

UNIVERSITÉ DE PARIS

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

Année 1912-1913.

N° 10

RECHERCHES

SUR LA

Structure anatomique du tégument séminal

DES

Apocynacées et des Asclépiadacées

THÈSE

Pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université de Paris

(PHARMACIE)

Présentée et soutenue le 1913.

PAR

P. Victor LÉGER

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

EX-ÉLÈVE DE L'INSTITUT PASTEUR

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ MYCOLOGIQUE DE FRANCE.

JURY

MM. GUIGNARD, Président.
PERROT, Professeur.
GUÉRIN, Agrégé.

LONS-LE-SAUNIER

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE LUCIEN DECLUME

1913

UNIVERSITÉ DE PARIS

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

Année 1912-1913.

N° 10

RECHERCHES

SUR LA

Structure anatomique du tégument séminal

DES

Apocynacées et des Asclépiadacées

THÈSE

Pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université de Paris

(PHARMACIE)

Présentée et soutenue le 1913.

PAR

P. Victor LÉGER

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

EX-ÉLÈVE DE L'INSTITUT PASTEUR

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ MYCOLOGIQUE DE FRANCE.



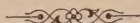
JURY { MM. GUIGNARD, Président.
PERROT, Professeur.
GUÉRIN, Agrégé.

LONS-LE-SAUNIER

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE LUCIEN DECLUME

1913

PERSONNEL DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE



ADMINISTRATION

MM. GAUTIER, Directeur, *, 🌿 I.
BOURQUELOT, Assesseur, *, 🌿 I.
E. MUSSON, Secrétaire, *, 🌿 I.

PROFESSEURS

MM. GUIGNARD, Membre de l'Institut, O. *, 🌿 I..... Botanique générale.
VILLIERS, *, 🌿 I..... Chimie analytique.
BOURQUELOT, *, 🌿 I..... Pharmacie galénique.
GAUTIER, *, 🌿 I..... Chimie minérale.
RADAIS, *, 🌿 I..... Cryptogamie.
BÉHAL, O. *, 🌿 I..... Chimie organique.
PERROT, *, 🌿 I..... Matière médicale.
COUTIÈRE, *, 🌿 I..... Zoologie.
BERTHELOT, 🌿 I..... Physique.
GRIMBERT, *, 🌿 I..... Chimie biologique.
MOUREU, Membre de l'Institut, *, 🌿 I..... Pharmacie chimique.
LEBEAU, 🌿 I..... Toxicologie.
DELÉPINE, 🌿 I..... Minéralogie et Hydrologie.

Directeur honoraire : M. GUIGNARD, O. *, 🌿 I.

Professeurs honoraires : MM. JUNGFLEISCH, O. *, 🌿 I.
et BOUCHARDAT, O. *, 🌿 I.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. GUERBET, 🌿 I.	MM. GUÉRIN, 🌿 I.
VALEUR, 🌿 A.	GUÉGUEN, 🌿 I.
BOUGAULT, 🌿 A.	LUTZ, 🌿 I.
TASSILLY, 🌿 I.	HÉRISSEY, 🌿 I.

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. DEFACQZ, 🌿 I..... Chimie générale.
COUSIN, 🌿 I..... Chimie analytique.
SOUÈGES, 🌿 A..... Micrographie.
MOURLOT, 🌿 I..... Physique.
BARTHELAT, 🌿 I..... Microbiologie.

Chef du Laboratoire des examens pratiques : M. JAVILLIER, 🌿 A.

Bibliothécaire en Chef : M. DORVEAUX, 🌿 I.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR L. GUIGNARD,

MEMBRE DE L'INSTITUT,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE,

DIRECTEUR HONORAIRE DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE.

Hommage respectueux.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INTRODUCTION

Lorsqu'on passe en revue les travaux concernant la structure anatomique de la graine des Apocynacées et des Asclépiadacées, on constate que, dans la première famille, les recherches n'ont guère été poursuivies que dans les espèces offrant quelque intérêt au point de vue thérapeutique, et que, dans la seconde, les observations faites jusqu'ici sont pour ainsi dire insignifiantes. En outre, les modifications présentées par l'enveloppe ovulaire, au cours de la maturation, n'ont été suivies que dans un très petit nombre de représentants.

Tant au point de vue de l'origine des parties constituantes du tégument séminal qu'à celui de la structure même de ce tégument, l'étude de l'ovule et de la graine des Apocynacées et des Asclépiadacées méritait donc encore d'attirer l'attention. A cet égard, il n'était pas non plus sans intérêt de chercher à se rendre compte des analogies et des différences que peuvent présenter ces deux familles rattachées, par tant de caractères, si étroitement l'une à l'autre.

Telle a été l'idée directrice de ces recherches qui nous ont été inspirées par M. le professeur GUIGNARD, à qui nous apportons ici le témoignage de notre profonde recon-

naissance pour l'accueil si bienveillant qu'il nous a réservé dans son laboratoire.

Nos remerciements iront aussi à M. le professeur agrégé GUÉRIN, pour la sympathie et l'amabilité qu'il nous a toujours témoignées ainsi que pour les conseils éclairés qu'il nous a prodigués au cours de ce travail.

Nous n'oublierons pas non plus M. POIRAULT, Directeur de la Villa Thuret à Antibes, le si regretté D^r TREUB, Directeur du Jardin botanique de Buitenzorg, M. DEMILLY, Jardinier en chef de l'Ecole de Pharmacie de Paris et M. MAHEU, pour l'empressement qu'ils ont mis à nous procurer nos échantillons.

Nous adressons également à M. SOUÈGES, Chef des Travaux pratiques de Micrographie, l'expression de notre reconnaissance pour les indications qu'il nous a fournies durant nos recherches.

Enfin, il nous est un devoir agréable d'offrir à M. GIRARDEAU, préparateur du cours de Botanique, tous nos remerciements pour les traductions de travaux étrangers qu'il a bien voulu nous faire, avec sa compétence et son amabilité coutumières.

Le plan de notre travail sera le suivant. Après avoir donné une liste, par ordre alphabétique, des espèces que nous avons étudiées, nous passerons en revue, dans un premier chapitre, les travaux parus jusqu'à présent sur le développement et la structure du tégument séminal des Apocynacées et des Asclépiadacées.

Un second chapitre sera consacré aux diverses modifica-

tions que subit, dans ces deux familles, le tégument ovulaire jusqu'à la différenciation complète du tégument sémi-nal.

Dans la seconde partie, nous étudierons dans deux chapitres, distincts pour les Apocynacées et les Asclépiadacées, le développement et la structure du tégument sémi-nal chez les diverses espèces que nous avons pu nous procurer.

Les résultats de nos recherches et les conclusions qu'on en peut tirer seront, pour terminer, analysés dans un court résumé.

LISTE DES ESPÈCES DÉCRITES

APOCYNACÉES

- Allamanda neriifolia* Hook.
Amsonia salicifolia Pursh
— *angustifolia* Michx.
Apocynum androsæmifolium L.
— *cannabinum* L.
— *venetum* L.
Baissea multiflora A. DC.
Cerbera lactaria Buch. Ham.
Chilocarpus atroviridis Bl.
— *densiflorus* Bl.
Kopsia flavida Bl.
Leuconotis eugeniiifolius (Wall.) A. DC.
Mandevilla suaveolens Lindl.
Melodinus micranthus Hook. f.
Nerium Oleander L.
Ochrosia coccinea Miq.
— *glomerata* Val.
Parsonsia Rheedii F. Villar
Strophanthus Cuningii A. DC.
Tabernæmontana Barteri Hook.
— *sagræoides* Miq.
— *Hystrix* Steud.
— *pentasticta* Scheff.
— *sphærocarpa* Bl.
— *Wallichiana* Steud.
Tanghinia venenifera Poir.
Vinca rosea L.
Voacanga macrophylla Bl.
Willughbeia apiculata Miq.

ASCLÉPIADACÉES

- Araujia albens* G. Don.
Asclepias curassavica L.
— *Cornuti* Decne
— *lanuginosa* H. B. et K.
— *nigra* L.
— *phytolaccoides* Lyon
— *speciosa* Torr.
— *Sullivantii* Engelm.
— *variegata* L.
— *Vincetoxicum* L.
Calotropis gigantea (Willd.) R. Br.
— *procera* (Willd.) R. Br.
Cryptostegia madagascariensis Boj.
Cynanchum acutum L.
Gomphocarpus fruticosus R. Br.
— *physocarpus* E. Mey.
Heurnia Penzigii N. E. Br.
— *primulina* N. E. Br.
Hoya australis R. Br.
Morrenia odorata (Hook. et Arn.) Lindl.
Oxypetalum mucronatum Fourn.
Pergularia minor Andr.
Sarcolobus Spanoghei Miq.
Stapelia mutabilis Jacq.
Stephanotis floribunda Brongn.
-

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

Historique

Comme nous l'avons déjà fait remarquer, les recherches concernant la structure anatomique de la graine des Apocynacées ont porté principalement sur des espèces que leurs propriétés toxiques, ou médicamenteuses, faisaient utiliser depuis longtemps dans leur pays d'origine, et dont certaines devaient, de ce fait, trouver place dans la thérapeutique européenne.

En 1873, J. CHATIN (1) donne, de la structure du fruit et de la graine du Tanghin de Madagascar (*Tanghinia venenifera* Poir.) une description qui ne présente pas, comme nous le verrons ultérieurement, toute l'exactitude désirable.

J. NEVINNY (2), en 1887, étudie l'anatomie des graines

(1) J. CHATIN. — Recherches pour servir à l'étude botanique, chimique et physiologique du Tanghin de Madagascar (*Thèse de l'Ecole supérieure de Pharmacie de Paris*, 1873).

(2) J. NEVINNY. — Kicksia und Strophanthus (*Zeitschrift des allgem. österreich. Apotheker Vereines*, XXV, 1887, 317-323, 8 fig.).

de *Kichxia* et de *Strophanthus* dont il reproduit les détails dans de bonnes figures.

La même année, R. BLONDEL (1) cherche à différencier, par leur structure anatomique, les graines de *Wrightia antidysenterica* R. Br. et *W. tinctoria*, de celles de l'*Holarrhena antidysenterica* Wall.

En 1888, le même auteur (2) entreprend une étude histologique comparée des *Strophanthus*, et, dans un travail étendu, avec planches à l'appui, reconnaît six sortes spéciales de *Strophanthus*.

C'est aussi la même année que C. HARTWICH (3) donne, en les accompagnant de figures, quelques indications sur la structure des graines de *Strophanthus Kombe*.

A. G. GARCIN (4), en 1889, dans la seconde partie de sa thèse sur les Apocynées, reproduit, au sujet des graines de *Strophanthus* et d'*Holarrhena*, les descriptions anatomiques de BLONDEL. Toutefois, en ce qui concerne la structure de celles de *Wrightia*, il arrive à des conclusions tout autres que celles de l'auteur.

Pour le Tanghin, GARCIN emprunte à J. CHATIN la description du fruit et de la graine, mais il apporte un complément à nos connaissances sur la morphologie interne de la graine des Apocynacées en étudiant les semences de *Thevetia nerifolia* Juss.

Quelques années plus tard, L. PLANCHON (5), passant en

(1) R. BLONDEL. — Etude botanique sur l'écorce et les graines de la Conessie (*Holarrhena antidysenterica*). (*Les Nouveaux Remèdes*, III, 1887, 411-426, 5 fig.).

(2) R. BLONDEL. — Les *Strophanthus* du commerce (*Bull. gén. de Thérapeutique*, CXIV, 1^{re} sem., 73-84, 97-138, 53 fig.) ; tirage à part.

(3) C. HARTWICH. — Über den *Strophanthussamen* (*Arch. der Pharmacie*, CCXXVI, 3^e série, 26, 1888, 500-506, 11 fig.).

(4) A. G. GARCIN. — Recherches sur les Apocynées (*Thèse de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lyon*, 1889).

(5) L. PLANCHON. — Produits fournis à la Matière médicale par la famille des Apocynées (*Thèse présentée au Concours d'Agrégation, École supérieure de Pharmacie de Paris*, 1894).

revue les produits fournis à la matière médicale par la famille des Apocynées, consacre une bonne partie de son travail à l'étude des fruits et des graines.

L'auteur complète, par l'examen de quelques autres espèces, les observations de BLONDEL sur les *Strophanthus*. Il donne de la structure anatomique de la semence du *Tanghinia venenifera* une description tout à fait exacte, et fait une juste remarque au sujet de la présence d'albumen chez le *Cerbera Odollam* Gaertn.

Dans leur Atlas, TSCHIRCH et CESTERLE (1) étudient non seulement la structure de la graine mûre de quelques *Strophanthus*, du *Beaumontia grandiflora* (Roxb.) Wall. et du *Kickxia africana* Benth., mais ils suivent, chez les *Strophanthus*, les diverses stades du développement de l'ovule jusqu'à la maturité de la graine.

En 1900, V. PAYRAU (2) entreprend l'étude comparative des différentes espèces de *Strophanthus*. En se basant sur la constitution anatomique de leurs graines, et aussi sur leur morphologie externe, l'auteur répartit les *Strophanthus* en deux grands groupes. Il indique également la structure de la graine de *Kickxia africana*, qui est assez différente pour permettre de distinguer cette espèce du *Strophanthus hispidus* D C. ou du *Strophanthus Kombe* Oliv.

H. LECOMTE (3), en 1901, fait observer que le parenchyme mou, dans lequel sont plongées les graines de *Landolphia*, appartient réellement à la paroi du fruit. Cette pulpe n'est donc pas constituée, comme l'ont écrit de nombreux auteurs, par des poils gorgés de suc garnissant le tégument séminal.

(1) A. TSCHIRCH et O. CESTERLE. — *Anatomischer Atlas*, p. 335-339, t. 78, 1893-1900.

(2) V. PAYRAU. — Recherches sur les *Strophanthus* (Thèse Doct. Univ. Paris, 1900).

(3) H. LECOMTE. — Remarques sur les graines de *Landolphia* (Journ. de Botanique, XV, 1901, 86-88).

Le tégument des *Landolphia Heudelotii* DC., *L. owariensis* P. Beauv. et *L. Klainii* Pierre, est formé, d'après H. LECOMTE, d'un petit nombre d'assises de cellules dont les plus internes sont allongées parallèlement à la surface de la graine et à membrane assez mince : les deux ou trois assises les plus externes sont formées de cellules à membrane brune un peu épaissie et les cellules de l'assise la plus externe du moins ont une forme parallélipipédique bien accusée.

La même année, F. H. BILLINGS (1) suit le développement de l'ovule en graine chez l'*Amsonia salicifolia* Pursh et l'*Apocynum androsæmifolium* L. et mentionne, dans la première espèce, une différenciation très nette de l'assise interne du tégument ovulaire (*tapis*) qui ne se produit pas dans la seconde.

Dans son étude des Apocynées, SPIRE (2), en 1905, étudie chez un grand nombre de genres, non seulement l'appareil végétatif, mais encore le fruit et la graine, sans se préoccuper de l'intérêt qu'elles peuvent présenter ou non, au point de vue thérapeutique. Les espèces, dont le tégument séminal a fait l'objet d'une étude suffisamment complète, appartiennent aux genres *Parabarium*, *Micrechites*, *Xylinabaria*, *Chonemorpha*, *Amalocalyx*, *Melodinus* et *Bousigonia*.

Les Asclépiadacées ont été beaucoup moins étudiées au point de vue qui nous occupe.

Les premières indications, sur ce sujet, sont dues à HARZ (3) qui, en 1885, décrit la structure de l'enveloppe de la semence de l'*Asclepias syriaca* L.

Quelques années plus tard, J. HOLFERT (4) donne une

(1) F. H. BILLINGS. — Beiträge zur Kenntniss der Samenentwicklung (*Flora*, 88, 1901, 299-300, 2 fig.)

(2) C. SPIRE. — Contribution à l'étude des Apocynées ; en particulier des lianes indo-chinoises (*Thèse Doct. ès sciences nat.*, Paris, 1905).

(3) HARZ. — *Landwirthschaft. Samenkunde*, 1885, p. 964-965, 1 fig.

(4) J. HOLFERT. — Die Nährschicht der Samenschalen (*Flora*, 73, 1890, p. 306).

très courte description du tégument des graines de *Vincetoxicum purpurascens* Mœnch et de l'*Asclepias syriaca* L.

En 1901, F. H. BILLINGS (1) étudie, dans ses détails, le développement de l'ovule en graine chez le *Vincetoxicum officinale* Mœnch. Il suit, dans cette espèce, les diverses modifications que subit le tégument ovulaire au cours de la maturation, et aussi le développement de l'embryon. Il constate, en outre, que ces phénomènes s'accomplissent d'une façon identique chez les *Asclepias incarnata* L. et *A. Cornuti* Dene.

(3) F. H. BILLINGS. — *Loc. cit.*, p. 297-299, 4 fig.

CHAPITRE II.

Développement de l'ovule en graine chez les Apocynacées et les Asclépiadacées.

Les modifications dont l'enveloppe ovulaire est le siège, ne seront esquissées qu'à grands traits dans ce chapitre, nous réservant d'insister, dans les suivants, sur les détails de structure du tégument parvenu à la maturité.

Les Apocynacées et les Asclépiadacées n'offrant aucune différence, sous le rapport du développement de l'ovule en graine, les quelques observations que nous allons présenter seront également applicables à l'une et à l'autre de ces deux familles.

En dépit des conclusions formulées par P. DOP (1), à la suite de ses « *Recherches sur la structure et le développement de la fleur des Asclépiadées* », nous considérerons en effet l'ovule de ces plantes comme pourvu d'un tégument, au même titre que celui des Apocynacées. En adoptant cette manière de voir, si contraire à celle de l'auteur qui prétend que l'ovule des Asclépiadacées est réduit à son nucelle, nous ne faisons d'ailleurs que nous rallier à l'opinion de M. GUIGNARD, basée sur des recherches dont les résultats n'ont pas encore été publiés et qu'il a bien voulu nous confier. De ses observations il ressort, en effet, que les Asclépiadacées se comportent, en ce qui concerne le

(1) P. DOP. — Recherches sur la structure et le développement de la fleur des Asclépiadées (*Thèse Doct. ès sciences nat.*, Paris, 1903).

développement de l'ovule, de la même façon que les autres Gamopétales.

En étudiant des ovules extrêmement jeunes, M. GUIGNARD a pu constater l'existence d'un nucelle, réduit à son épiderme, que recouvre un épais tégument. Comme il est de règle, chez les Gamopétales, ce nucelle disparaît de très bonne heure, détruit par le sac embryonnaire qui en occupe la place en s'appliquant contre la face interne du tégument.

Chez les Apocynacées, où les ovules sont campylotropes ou presque anatropes (*Vinca*, *Apocynum*, etc.), aussi bien que chez les Asclépiadacées où ils sont anatropes, le tégument est constitué, au moment de la fécondation, par des

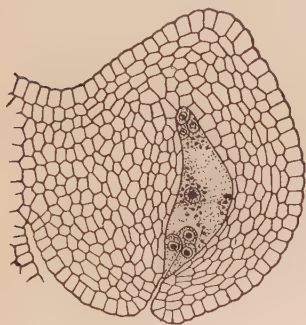


FIG. 1. — *Asclepias Vincetoxicum*.
Coupe longitudinale de l'ovule.
Gr. : 250.

cellules à peu près comparables quant à leur forme et leurs dimensions. On en compte, dans la région moyenne de l'ovule, parfois 6-7 assises, chez certaines espèces des genres *Tabernaemontana*, *Apocynum*, *Asclepias* (fig. 1) mais bien souvent davantage (*Ochrosia*, *Kopsia*, *Vinca*, etc.).

L'*Amsonia salicifolia*

Pursh fait exception à cette

uniformité dans la structure du tégument ovulaire, en ce sens que, de très bonne heure, l'assise interne de ce tégument, qui comprend 7-8 assises cellulaires, se distingue nettement du tissu ambiant par le riche contenu protoplasmique de ses cellules qui s'allongent perpendiculairement à la paroi du sac embryonnaire qu'elles recouvrent (fig. 2). Nous aurons à revenir ultérieurement sur le rôle de cette assise, qui se retrouve d'ailleurs dans la plupart des ovules de Gamopétales et dans quelques Dialypétales, et qui, en

raison de son aspect particulier a été désignée par les auteurs sous les noms d'*épithélium*, de *tapis*, d'*assise épithélioïde*.

Après la fécondation, les premières modifications que l'on constate dans l'enveloppe ovulaire consistent dans l'augmentation du nombre des assises cellulaires et aussi, d'une façon presque générale, dans l'accroissement en volume des cellules de l'épiderme. Dans la plupart des

cas, c'est à ce dernier seul que sera dévolu, dans la graine mûre, le rôle protecteur. Aussi, le plus souvent, les parois de ses cellules ne tardent-elles pas à s'épaissir de façons très variées et à présenter des ornements pouvant atteindre, en définitive, un haut degré de complication.

Parmi les assises, souvent très nombreuses, que comporte, à un moment donné, le tégument ovulaire, bien peu sont appelées, dans la majorité des espèces, à constituer le tégument de la graine. La plupart sont en effet résorbées, au fur et à mesure que s'accroît, dans le sac embryonnaire, le tissu de l'albumen.

Quel est le processus de cette résorption et dans quelle mesure cette dernière s'accomplit-elle ?

Trois modes distincts ont plus particulièrement attiré notre attention au cours de ces recherches.

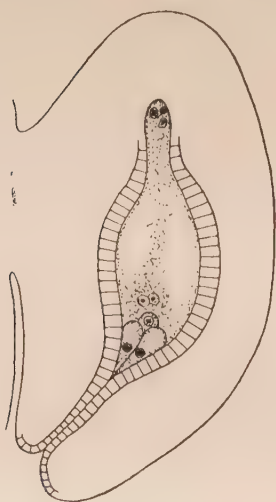


FIG. 2. — *Amsonia Tabernæmontana*. Coupe longitudinale de l'ovule. L'assise interne du tégument ovulaire est formée de cellules nettement différenciées. Gr. : 250.

1. — D'ordinaire, c'est au voisinage immédiat de l'albumen que débute cette fonte cellulaire pour s'étendre ensuite aux couches adjacentes. Les cellules perdent leur contenu, finissent par disparaître complètement ou bien laissent encore, à l'état de membranes plus ou moins accolées et soudées, des traces de leur existence passée, sous l'aspect d'une lame hyaline, d'épaisseur variable, représentant la « *couche membraniforme* » de L. GUIGNARD (1).

Chez certaines espèces, telles que *Voacangamacrophylla* Bl. (fig. 19), *Tabernæmontana Wallichiana* Steud. (fig. 23, Pl. I), *Cryptostegia madagascariensis* Boj. (fig. 34), *Araujia albens* G. Don (fig. 35), la résorption atteint son degré maximum puisque, abstraction faite de cette couche membraniforme, le tégument séminal est constitué uniquement par l'assise épidermique du tégument ovulaire.

D'autres fois (*Allamanda neriifolia* Hook. (fig. 3), *Chilocarpus atroviridis* Bl. (fig. 9), *Asclepias curassavica* L. (fig. 39), *Oxyptalum mucronatum* Fourn. (fig. 51), etc.), quelques assises voisines de l'épiderme ont conservé une structure cellulaire parfaitement nette, mais qui le devient d'autant moins qu'on se rapproche davantage de l'albumen.

Par suite de cette résorption plus ou moins accentuée du tégument ovulaire, l'enveloppe séminale des Apocynacées et des Asclépiadacées se réduit le plus souvent à une mince lamelle. Il est rare qu'un diamètre plus considérable du tégument séminal soit dû, comme c'est le cas chez le *Cerbera lactaria* Buch. Ham. (fig. 11) et surtout chez le *Tanghinia venenifera* Poir. (fig. 12), à une croissance plus marquée des cellules elles-mêmes du tégument ovulaire. Le plus généralement c'est à un développement,

(1) L. GUIGNARD. — Recherches sur le développement de la graine et en particulier du tégument séminal (*Journal de Botanique*, VII, 1893, p. 6).

en quelque sorte exagéré, des cellules épidermiques proprement dites, et à une multiplicité de ces dernières, qu'il y a lieu d'attribuer l'épaisseur plus grande du tégument séminal. Les *Melodinus micranthus* Hook. f., (fig. 8), *Tabernæmontana Barteri* Hook. (fig. 21, Pl. I), nous en fournissent des exemples.

2.— Chez les *Amsonia*, les transformations qui s'accomplissent dans le tégument ovulaire, au cours de la maturation, suivent un ordre différent de celui que nous venons de décrire. La résorption ne débute plus par l'assise interne du tégument ovulaire, mais en dehors d'elle, pour s'étendre ensuite aux couches adjacentes de la zone externe. Cet épiderme interne, nettement distinct par la forme et le contenu de ses cellules, est une véritable assise digestive.

Mais, alors même que son rôle est terminé, cette assise ne disparaît pas et on la retrouve dans la graine mûre (fig. 16), au voisinage de l'albumen, en dedans d'une couche membraniforme assez épaisse que recouvre un épiderme dédoublé à cellules fortement ponctuées. Les cellules qui la composent se colorent par le vert d'iode et la fuchsine ammoniacale.

3.— Chez le *Leuconotis eugeniifolius* (Wall.) A. DC., la marche de la résorption, à l'intérieur du tégument ovulaire, est encore différente de celles que nous venons d'indiquer.

La fonte cellulaire débute bien ici, comme dans le cas général, par l'assise interne du tégument ovulaire, pour s'étendre ensuite aux couches adjacentes, mais elle cesse, à un moment donné, pour apparaître, en revanche, dans les couches sous-épidermiques. Une à deux assises de la zone moyenne du tégument ovulaire persistent, en définitive, dans la graine mûre.

Limitées, en dehors, par une couche membraniforme

très épaisse, et séparées du tissu cotylédonaire, en dedans, par une lame assez mince, représentant les vestiges de la zone interne du tégument de l'ovule, ces cellules ont leurs parois nettement colorables par la fuchsine ammoniacale (fig 5).

L'analogie que présente cette assise du *Leuconotis* avec celle des *Amsonia* est frappante, et l'on serait tenté d'attribuer à ces cellules la même origine, si l'on n'avait pas suivi les diverses phases du développement de l'ovule.

Chez les Apocynacées, on rencontre tous les intermédiaires entre l'absence totale d'albumen (*Leuconotis*, *Willughbeia*, *Kopsia*, par ex.) et l'existence, en très grande abondance, de ce tissu (*Tarbernæmontana*, *Baissa*, etc.).

Les semences de *Cerbera lactaria* Buch. Ham. (fig. 11) et de *Tanghinia venenifera* Poir. (fig. 12) ne sont pas complètement dépourvues d'albumen. Nous en avons toujours rencontré deux assises dans la première, et quatre assises dans la seconde espèce.

Chez les Asclépiadacées, l'albumen ne semble jamais faire défaut, et l'on peut en compter, en moyenne, 6-8 assises.

La présence d'oxalate de calcium paraît être plutôt la règle chez les Asclépiadacées et constituer, au contraire, une exception, chez les Apocynacées.

DEUXIÈME PARTIE.

CHAPITRE PREMIER.

Développement et structure du tégument séminal chez les Apocynacées.

En rapport avec la nature si diverse de leur fruit (double *follicule*, *capsule*, *baie*, *drupe*), les Apocynacées offrent, dans l'organisation et la structure de leurs graines, les plus grandes variations. Ordinairement comprimées, ces graines sont généralement munies, lorsqu'elles proviennent de follicules, d'aigrettes soyeuses ou de touffes de poils favorisant leur dispersion (*Nerium*, *Strophanthus*, *Kichxia*, *Wrightia*, etc.). Parfois elles sont entourées d'une aile membraneuse plus ou moins charnue et de développement très variable (*Allamanda*, *Plumeria*, *Skytanthus*, *Gonioma*, etc.).

La graine des Apocynacées renferme un embryon droit à cotylédons plans, quelquefois enroulés (*Wrightia*, *Kichxia*), avec un albumen charnu ou corné, rarement ruminé (*Gynopogon*, *Pteralyxia*, etc.). Dans certains

genres, cet albumen fait complètement défaut (*Willughbeia*, *Leuconotis*, etc.).

Pour l'étude du tégument séminal, les genres seront examinés suivant l'ordre de la classification de BENTHAM et HOOKER, dont nous rappelons ici les principaux caractères.

1. **Carissées.** — Anthères inappendiculées à la base, libres. Carpelles concrescents en un ovaire 1 ou 2 — loculaire. — Baie ou parfois capsule indéhiscence :

Allamanda, *Leuconotis*, *Willughbeia*, *Melodinus*, *Chilocarpus*, etc.

2. **Plumériées.** — Anthères inappendiculées à la base, libres. Carpelles libres. — Drupe, baie ou follicule. Graine ordinairement sans aigrette :

Cerbera, *Tanghinia*, *Ochrosia*, *Kopsia*, *Amsonia*, *Vinca*, *Voacanga*, *Tabernæmontana*, etc.

3. **Echitidées** ou **Nériées.** — Anthères appendiculées à la base, plus ou moins adhérentes au stigmate. Carpelles libres. — Follicule. Graine aigrettée :

Parsonsia, *Nerium*, *Strophanthus*, *Apocynum*, *Baissea*, *Mandevilla*, etc.

CARISSÉES.

ALLAMANDA Linn. — Le fruit est orbiculaire ou ovale, comprimé, échiné, et s'ouvre en deux valves au niveau des placentas.

Les graines sont en nombre indéfini, imbriquées, comprimées, marginées ou ailées, avec un albumen charnu et un embryon dont les cotylédons sont larges et la radicule courte.

A. neriifolia Hook. La graine, longue de 2 cent. environ sur 1,5 cent. de large, n'atteint guère que 2 millimètres d'épaisseur, mais sur tout son pourtour, le tégument, lisse et de couleur brune, s'épaissit en un bourrelet mou et spongieux.

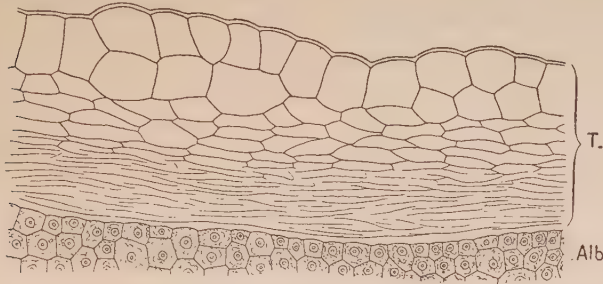


FIG. 3. — *Allamanda neriifolia*. Coupe transversale du tégument *T* ;
Alb, albumen. Gr. : 500.

Les cellules du tégument séminal ont toutes conservé leurs parois minces et cellulósiques.

Par places, les cellules épidermiques se sont dédoublées, de façon à former de petites crêtes à peine proéminentes. Sous cette assise épidermique, on observe un parenchyme de 4 à 5 rangées de cellules plus petites, recouvrant une couche assez épaisse de cellules fortement écrasées (*fig.3*). Dans son ensemble, l'albumen occupe, en épaisseur, le même volume que les cotylédons.

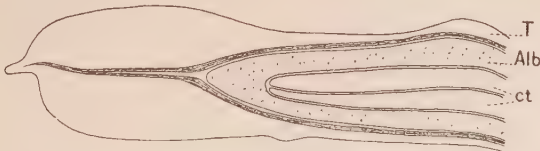


FIG. 4. — *Allamanda neriifolia*. Section transversale de la graine mûre :
T, tégument ; *Alb*, albumen ; *ct*, cotylédons. Gr. : 12.

Le bourrelet marginal est constitué par un parenchyme mou, à travers lequel se prolonge la couche membrani-

forme que nous avons observée dans le corps de la graine, et qui va s'amincissant au fur et à mesure qu'elle se rapproche de la périphérie (*fig. 4*).

L'oxalate de calcium semble faire complètement défaut dans le tégument séminal de l'*Allamanda neriifolia* Hook.

LEUCONOTIS Jack. — Le fruit est une baie ovoïde, globuleuse, dont les graines peu nombreuses, noyées dans la pulpe, sont dépourvues d'albumen. Elles offrent, dans l'espèce que nous avons étudiée, l'aspect d'un haricot.

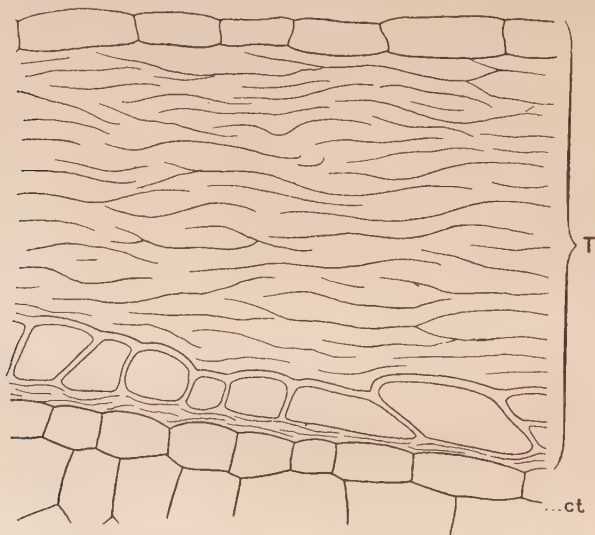


FIG. 5. — *Leuconotis eugeniifolius*. Coupe transversale du tégument *T*, formé de l'assise épidermique et d'une assise de la région moyenne du tégument ovulaire ; *ct*, tissu cotylédonaire. *Gr.* : 500.

L. eugeniifolius (Wall.) A.DC. Le tégument ovulaire acquiert rapidement un développement considérable. Bien que la graine soit, à la maturité, totalement dépourvue d'albumen, ce dernier s'organise cependant en un tissu

très abondant, au voisinage duquel commence à s'accomplir d'assez bonne heure la résorption du tégument.

Dans la suite, la disparition de l'albumen est complète, mais les modifications qui se produisent dans le tégument ovulaire suivent une marche différente de celle qu'on observe d'ordinaire. La résorption centrifuge que nous avons constatée précédemment cesse à un moment donné, tandis que, en revanche, elle apparaît dans les couches sous-épidermiques.

Dans ces conditions, le tégument séminal comprend, indépendamment de l'assise épidermique, une à deux rangées de cellules à parois assez épaissies et nettement lignifiées, recouvertes en dehors par une couche membraniforme très épaisse et en dedans par des restes de tissu écrasé (*fig. 5*).

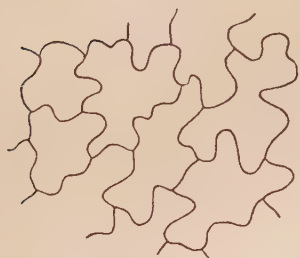


FIG. 6. — *Leuconotis eugenii-folius*. Tégument vu de face.
Gr. : 210.

Les cellules épidermiques, de grandeur inégale, parfois à peine visibles en section transversale, offrent, vues de face, des contours très sinueux (*fig. 6*).

Il y a lieu de remarquer que, dans cette espèce, la couche lignifiée du tégument séminal n'a nullement l'origine de celle que nous rencontrerons chez les *Amsonia*, où elle provient de l'assise interne du tégument ovulaire.

WILLUGHBEIA Roxb. — Dans ce genre, comme dans les *Landolphia*, on sait que le contenu du fruit se subdivise en un certain nombre de fragments de grosseur variable, dont l'une des faces est courbe, alors que les autres sont

planes. Au centre de chacun d'eux, se trouve un embryon à cotylédons très développés.

Le parenchyme mou dans lequel est plongée la graine, (et qui appartient très certainement à la paroi du fruit, comme dans les *Landolphia*) est parcouru, chez le *W*.

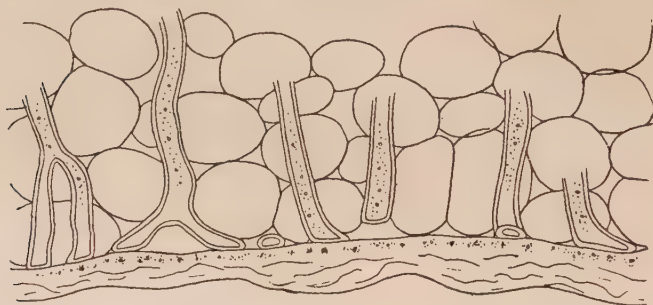


FIG. 7. — *Willughbeia apiculata*. Les laticifères contenus dans la pulpe qui enveloppe la graine, confinent à une couche membraniforme représentant probablement des restes d'albumen. Gr. : 120.

apiculata Miq., par de très nombreux laticifères plus ou moins ramifiés, à contenu granuleux, et à paroi très épaisse (fig. 7). Ces laticifères viennent se heurter, en quelque sorte, à une couche membraniforme, relativement mince, représentant peut-être des débris d'albumen, contre laquelle s'appliquent les cotylédons.

Le tégument séminal n'est représenté par aucune assise distincte.

MELODINUS Först.— Les *Melodinus* ont pour fruit une baie renfermant une pulpe charnue dans laquelle sont noyées les graines, assez nombreuses, pourvues d'un abondant albumen.

M. micranthus Hook. f. La graine, de 8 à 10 millimètres de longueur sur 5 de largeur, et de teinte très brune, offre, une fois débarrassée de la pulpe qui l'entoure, de

nombreuses anfractuosités, qui lui donnent, à la loupe, l'aspect d'une éponge. Aussi la section transversale présente-t-elle un contour fort irrégulier.

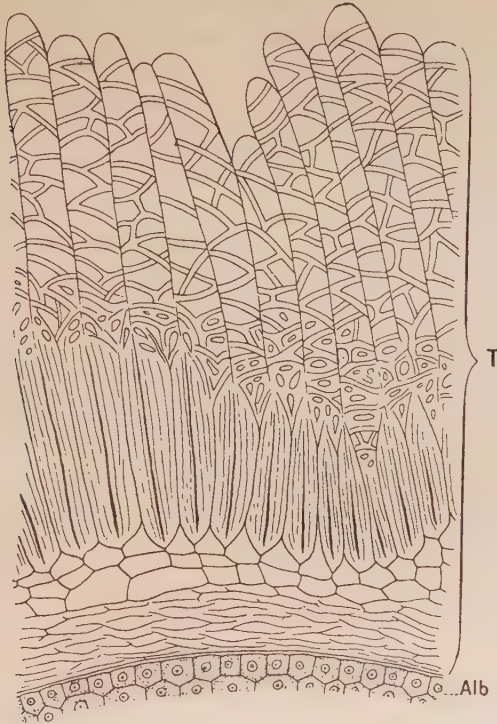


FIG. 8. — *Melodinus micranthus*. Coupe transversale du tégument *T* ;
Alb, albumen. *Gr.* : 325.

L'intérêt tout particulier de cette graine réside dans la structure de l'assise externe de son tégument. Ces cellules épidermiques, très allongées en doigts de gant, sont de longueur inégale, et intimement accolées latéralement les unes aux autres. Dans leur tiers inférieur, leurs parois, profondément lignifiées, sont fortement épaissies, au point d'envahir presque complètement la cavité cellulaire. Au-dessus, l'épaississement n'est plus représenté que par un

réseau à mailles très serrées, mais plus lâches toutefois dans la région supérieure de la cellule, et de nature cellulosique (*fig.* 8). En raison de sa délicatesse, l'extrémité de cette cellule s'affaisse quelquefois, modifiant ainsi l'aspect en doigt de gant que nous avons signalé tout d'abord.

Au-dessous de cet épiderme, 1 à 2 assises de petites cellules à parois minces recouvrent une couche membrani-forme de moyenne épaisseur, entourant un albumen très développé. Nous n'avons pas rencontré d'oxalate de calcium.

C. SPIRE (1) a signalé, dans les cellules épidermiques de la graine du *Melodinus Tournieri* Pierre, des épaississements de la membrane d'abord réticulés, puis spiralés dans la partie terminale. Ces cellules, en forme de massue et distinctes les unes des autres, sont bien différentes de celles que nous venons d'étudier. Cette différence n'a d'ailleurs pas échappé à l'auteur. « Le *Melodinus micranthus*, dont nous avons comparé la graine à celles des deux espèces laotiennes nouvelles, possède encore, dit-il, quelques ornements spiralés, mais n'a pas non plus le reticulum du *Melodinus Tournieri*. »

CHILOCARPUS Bl.— La baie, coriace, renferme de très nombreuses graines, plus ou moins comprimées, à albumen corné et à cotylédons foliacés.

C. atroviridis Bl. Les graines, de 12 à 13 millimètres de longueur et de 5-6 millimètres de largeur, sont brunes et luisantes. Elles offrent, dans la région du raphé, une anfractuosité parcourant toute la hauteur de la graine, et de laquelle émergent de nombreuses papilles charnues, parfois pédicellées.

L'assise épidermique occupe à elle seule, en épaisseur, les $\frac{3}{4}$ de l'enveloppe séminale. Elle se trouve constituée

(1) C. SPIRE.— (*Loc. cit.*, *Melodinus*, 114-123, pl. XXX).

par de très grandes cellules, à parois latérales minces, mais recouvertes extérieurement d'une épaisse cuticule.

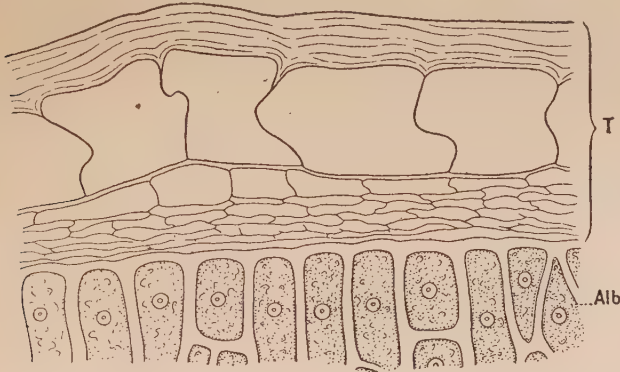


FIG. 9.— *Chilocarpus atroviridis*. Coupe transversale du tégument séminal T; Alb, albumen. Gr. : 300.

Au-dessous, 6 à 8 assises de cellules petites, et plus ou moins écrasées, complètent le tégument séminal, dans lequel il y a absence totale d'oxalate de calcium (fig. 9).

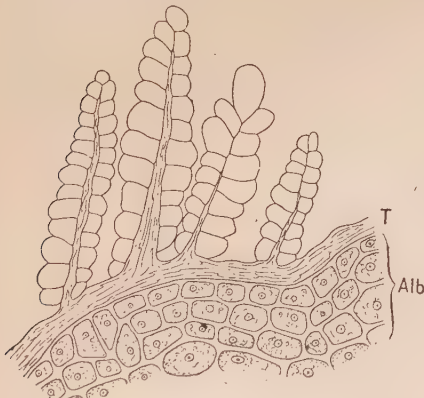


FIG. 10. — *Chilocarpus densiflorus*. Tégument séminal T avec papilles de la région du hile; Alb, albumen. Gr. : 225.

Dans la région du hile, la cuticule s'amincit considérablement et l'assise externe s'y développe, soutenue par le tissu sous-jacent écrasé, en papilles plus ou moins longues et plus ou moins épaisses.

C. densiflorus

Bl. Les graines, un peu plus petites que dans l'espèce précédente, offrent la même structure. Les papilles, dans la région du hile, sont également bien développées (fig. 10).

PLUMÉRIÉES.

CERBERA Linn.— Dans la drupe, dont le mésocarpe est fibreux et l'endocarpe ligneux, se trouvent deux graines, quelquefois une seule, obovées-acuminées, à cotylédons

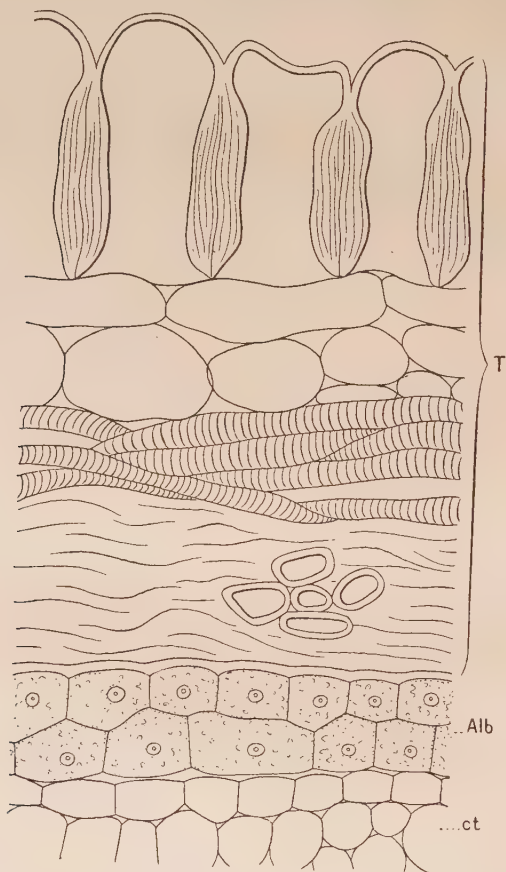


FIG. 11. — *Cerbera lactaria*. Coupe transversale du tégument *T* pourvu de nombreuses trachées transversales et longitudinales; *Alb*, albumen; *ct*, tissu cotylédonaire. *Gr.* : 425.

oblongs, charnus. Ces graines adhèrent totalement sur une de leurs faces à la paroi du fruit.

C. lactaria Buch. Ham. La graine, de 25 mill. environ de longueur sur 15 de largeur, possède, sur la face opposée au placenta, un tégument peu épais que l'on peut séparer en une couche extérieure brune, et une couche interne très mince et très transparente.

En section transversale, ce tégument offre une assise épidermique de cellules à contenu brunâtre, de grandeur inégale, mais possédant toutes un bourrelet d'épaississement sur leur paroi radiale (*fig. 11*).

Sous cet épiderme, le parenchyme est peu abondant, mais il est parcouru dans tous les sens par de très nombreuses trachées.

Cette graine n'est pas exalbuminée à proprement parler. On peut observer, en effet, entre le tissu cotylédonaire et le tégument, deux assises d'albumen parfaitement distinctes.

Ces assises sont développées en une mince pellicule que PLUGGE (1) considère, à tort, comme la couche interne de l'enveloppe séminale.

L. PLANCHON (2) ne se trompait donc pas en disant qu'elle « doit être probablement un reste d'albumen ».

TANGHINIA VENENIFERA Poir.— Les graines, un peu plus grandes que celles du *Cerbera lactaria* Buch. Ham., en présentent tous les caractères extérieurs.

Au point de vue anatomique, le tégument séminal du *T. venenifera* Poir. diffère de celui du *Cerbera* par son épaisseur qui est beaucoup plus considérable et aussi par la nature des éléments qui le composent.

Sous l'assise épidermique, dont les cellules sont fortement épaissies sur leurs parois radiales, on trouve de 8 à

(1) PLUGGE. — Beitrag zur Kenntniss des Cerberins (*Archiv. der Pharm.*, 231, 1, 1893).

(2) L. PLANCHON. — *Loc. cit.*, p. 135.

25 assises de grandes cellules pourvues d'abondantes ponctuations et, dans la région plus profonde, de nombreuses trachées.

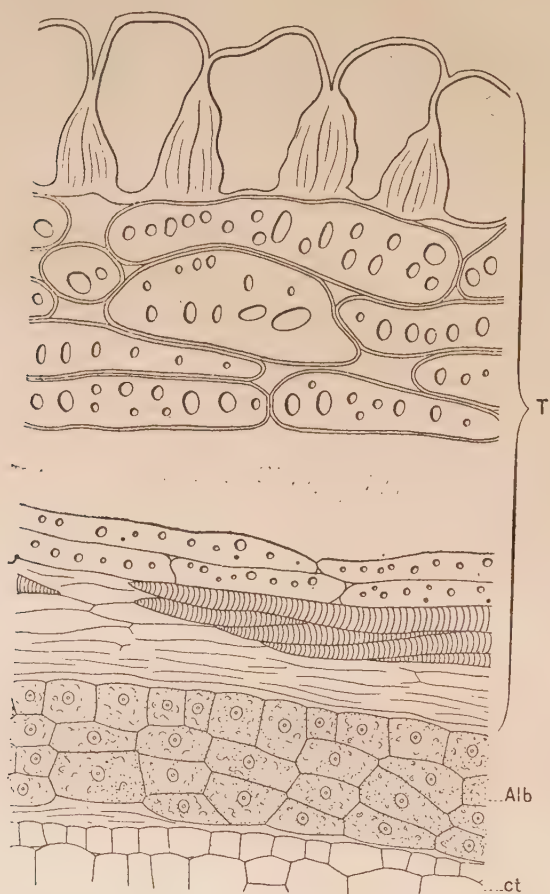


FIG. 12. — *Tanghinia venenifera*. Coupe transversale du tégument *T* avec cellules fortement ponctuées et trachées; *Alb*, albumen; *ct*, tissu cotylédonaire. Gr. : 300.

Quelques assises de tissu écrasé achèvent de constituer le tégument séminal (*fig. 12*).

L'albumen est, ici, plus abondant que dans le *Cerbera lactaria* Buch. Ham., et peut comporter jusqu'à 4 assises de cellules. C'est donc avec raison que L. PLANCHON (1), qui a d'ailleurs donné une description exacte de la structure anatomique de la graine du Tanghin, considère cette semence comme albuminée (2).

OCHROSIA J.— Le fruit est une drupe ellipsoïde, trigone, à mésocarpe coriace et endocarpe ligneux.

Les graines, au nombre de 2, comprimées, renferment des cotylédons plans entourés d'un albumen charnu.

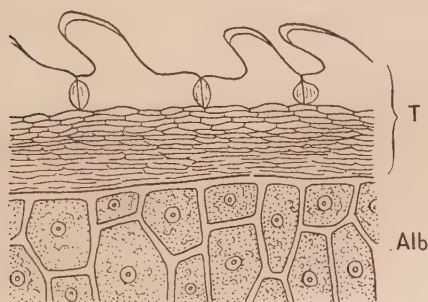


FIG. 13. — *Ochrosia coccinea*. Coupe du tégument *T* à travers la région centrale de la graine ; *Alb*, albumen. Gr. : 300.

O. coccinea Miq.

La graine, de 12-13 millimètres de long sur 6-7 de largeur, n'a guère plus d'un millimètre d'épaisseur. Elle est légèrement ailée, surtout à ses extrémités inférieure et supérieure.

Le tégument séminal est très mince et se trouve réduit, dans la région centrale de la graine, à une assise épidermique recouvrant une couche membraniforme assez épaisse.

La paroi radiale des cellules de cet épiderme est peu élevée, mais offre un bourrelet d'épaississement très apparent et nettement lignifié.

La membrane externe de ces cellules s'est au contraire allongée en forme de papille très délicate, mais protégée à

(1) L. PLANCHON.— *Loc. cit.*, p. 125.

(2) La structure de la graine du *Thevetia neriifolia* Juss., étudiée par GARCIN (*loc. cit.*, p. 166), présente, avec celle du Tanghin, la plus grande analogie.

son extrémité par un léger dépôt de cellulose lignifiée (fig. 13).

Dans la région ailée de la graine, l'assise épidermique a ses cellules beaucoup plus développées, avec parois ra-

diales très épaissies et paroi externe présentant les mêmes caractères que précédemment. Le tissu sous-jacent est moins comprimé (fig. 14).

O. glomerata Val. Les graines de cette espèce sont plus grandes que celles de l'*O. coccinea* Miq., mais, dans son ensemble, la structure du tégument séminal est identique.

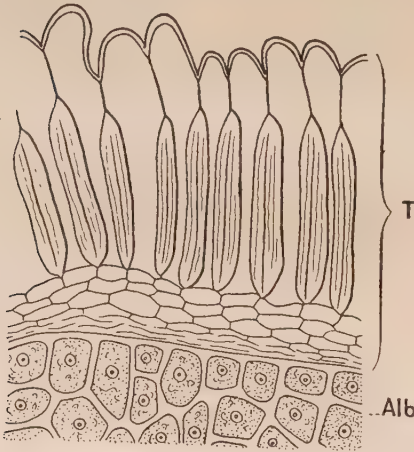


FIG. 14. — *Ochrosia coccinea*. Coupe du tégument *T* à travers l'extrémité de la graine ; *Alb*, albumen. *Gr.* : 300.

Dans les deux espèces, l'oxalate de calcium fait défaut.

KOPSIA Blum.— Il n'existe qu'une seule graine à l'intérieur du fruit, qui est une petite drupe coriace.

Le tégument ovulaire, qui ne comporte pas moins de 3-4 millimètres d'épaisseur, à un stade déjà avancé, il est vrai, du développement de l'ovule, chez le *K. flavida* Bl., est complètement écrasé, dans la suite. Aussi, dans la graine mûre, le tégument ne compte-t-il, sous l'épiderme, qu'une couche membraniforme très développée, s'appliquant directement contre les cotylédons, par suite de l'absence totale d'albumen.

Les cellules épidermiques, de forme globuleuse, ont conservé leur paroi mince dans la région supérieure, tandis qu'un réseau d'épaississement lignifié tapisse la partie profonde.

AMSONIA Walt. — Le fruit des *Amsonia* est bien différent de celui des genres précédents. Il est formé, en effet,



FIG. 15. — *Amsonia Tabernæmontana*. Coupe transversale de l'ovule avant la maturité. L'assise interne, *ai*, du tégument *T*, persiste et joue le rôle d'assise digestive; *Alb*, albumen. Gr. : 80.

de deux follicules, renfermant chacun plusieurs graines de quelques millimètres de longueur.

A. salicifolia Pursh (*A. Tabernæmontana* Walt.). L'assise interne du tégument ovulaire se distingue de très bonne heure du tissu ambiant (*fig. 2*) par la forme spé-

ciale et le riche contenu protoplasmique de ses cellules, qui recouvrent immédiatement le sac embryonnaire. Cette assise (*ai*) semble exercer une action digestive sur les éléments qui l'entourent, puisqu'ils finissent par disparaître peu à peu (*fig. 15*), alors qu'elle-même persistera encore avec ses caractères particuliers, à la maturité de la graine.

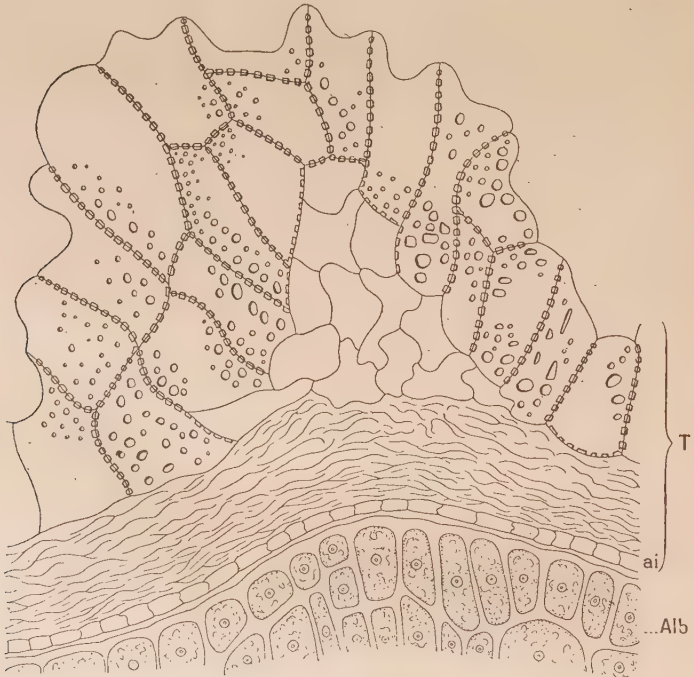


FIG. 16. — *Amsonia Tabernæmontana*. Coupe transversale du tégument *T*, au stade de la maturité. L'assise interne, *ai*, du tégument ovulaire, est demeurée intacte; *Alb*, albumen. *Gr.* : 300.

Pendant que se résorbent les couches profondes du tégument ovulaire, les cellules épidermiques qui recouvrent le parenchyme à contours sinueux de la zone externe, s'allongent et se multiplient.

L'enveloppe séminale, en définitive, se trouve constituée par un épiderme, le plus souvent dédoublé, à parois latérales épaissies et ponctuées, formant une sorte de feston, et recouvrant une couche membraniforme assez épaisse, en dedans de laquelle on retrouve, au voisinage de l'albumen, l'assise interne du tégument ovulaire (*fig. 16, ai*).

En réalité, abstraction faite de cette couche membraniforme, l'épiderme n'est pas seul à participer à la formation du tégument séminal mûr.

Dans les régions saillantes, il englobe toujours, en effet, un petit massif de cellules à parois minces et parenchymateuses (*fig. 16*).

Les observations qui précèdent sont en complet accord avec celles que F.-H. BILLINGS (1) a présentées sur la même espèce.



FIG. 17. — *Amsonia angustifolia*. Coupe transversale du tégument *T*, dans lequel on retrouve l'assise interne, *ai*, du tégument ovulaire ; *Alb*, albumen. *Gr.* : 225.

A. angustifolia Michx. Cette espèce offre, dans son ensemble, les mêmes particularités anatomiques que l'*A. salicifolia* Pursh : dédoublement de l'assise épidermique et persistance, dans la graine mûre, de l'épiderme interne du tégument ovulaire (*fig. 17, ai*).

(1) F.-H. BILLINGS. — *Loc. cit.*, p. 299-300.

Dans les deux espèces, l'oxalate de calcium semble faire totalement défaut.

VINCA ROSEA L. (*Lochnera rosea* Rehb.). — Les graines, provenant de follicules, sont petites, brunes, et pourvues, à leur surface, de séries longitudinales de fines aspérités.



FIG. 18. — *Vinca rosea*. Coupe transversale du tégument *T* ; *Alb*, albumen. *Gr.* : 300.

Les cellules épidermiques, qui recouvrent 3 à 4 assises de cellules plus ou moins écrasées, ont toutes leurs parois modérément épaissies et pourvues de ponctuations (*fig. 18*).

VOACANGA MACROPHYLLA Bl. (*Orchipeda macrophylla* Bl.). — Les *Voacanga* présentant les caractères des *Tabernæmontana* dont ils ne diffèrent que par leur calice moins profondément divisé, il n'est pas étonnant de rencontrer, dans la graine de ces deux genres, une structure analogue. C'est avec les espèces du groupe du *T. sphæ-*

rocarpa Bl. que le *V. macrophylla* Bl. offre, dans l'organisation de sa graine, le plus de similitude. L'albumen s'y trouve également plus ou moins ruminé, et les cellules épidermiques offrent, dans leur ensemble, les mêmes caractères. Toutefois, les bourrelets lignifiés que l'on observe

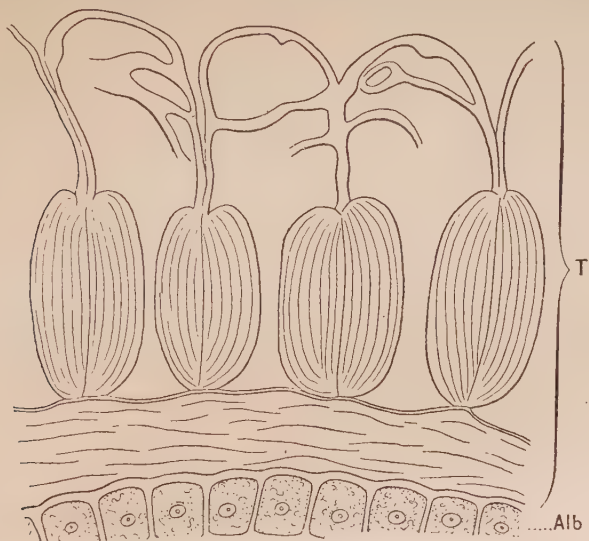


FIG. 19. — *Voacanga macrophylla*. Tégument séminal *T* réduit à son assise épidermique ; *Alb*, albumen. Gr. : 325.

sur leurs parois radiales, sont beaucoup plus développés, au point même d'envahir presque complètement, dans la région centrale, la cavité cellulaire (*fig. 19*).

TABERNÆMONTANA Linn. — La forme des fruits est assez variable chez les espèces de ce genre qui sont très nombreuses. Ovoïdes ou allongés, quelquefois recourbés, parfois terminés en pointe, ils sont charnus et déhiscent dans certains cas.

Les semences, qui atteignent 12 millimètres de longueur

sur 6 à 7 de largeur chez le *T. pentasticta* Scheff., sont plus petites chez les *T. Barteri* Hook. et *T. sphærocarpa* Bl., et moindres encore chez le *T. Wallichiana* Steud. Striées longitudinalement, et offrant à la loupe des dépressions plus ou moins profondes, elles sont noyées dans une pulpe qui leur constitue une sorte d'arille.

Elles possèdent un albumen charnu, plus ou moins découpé dans certains cas, à sa périphérie, par le tégument séminal qui, pénétrant à son intérieur, provoque cet aspect strié indiqué précédemment.

Suivant la disposition et la structure anatomique des cellules de l'assise épidermique, on peut grouper sous trois types différents les 6 espèces que nous avons étudiées.

T. Barteri Hook. Une section transversale de la graine montre, sur tout son pourtour, toute une série de crêtes et d'anfractuosités découpant l'albumen avec une certaine régularité (*fig. 20*, Pl. I) (1). Les cellules épidermiques, petites, et ne constituant qu'une seule rangée au niveau des dépressions, s'allongent et se multiplient dans les parties saillantes, en épaississant leurs parois qui présentent de nombreuses ponctuations (*fig. 21*, Pl. I). Ces cellules ont leurs membranes lignifiées tandis que celles du tissu sous-jacent, plus ou moins écrasées, sont demeurées cellulosiques.

T. Wallichiana Steud., *T. sphærocarpa* Bl., *T. jagraeoides* Miq., *T. Hystrix* Steud.

Dans ces quatre espèces, le tégument séminal offre sensiblement la même structure. L'albumen s'y trouve plus ou moins mamelonné, comme dans l'espèce précédente (*fig. 21*, Pl. I), mais les cellules épidermiques ne donnent plus les crêtes que nous y avons rencontrées. On ne trouve, à la périphérie de la graine, qu'une seule assise de cellules très développées, dont les parois radiales sont épaissies.

(1) Les figures 20 à 26 inclus sont groupées dans la Planche I.

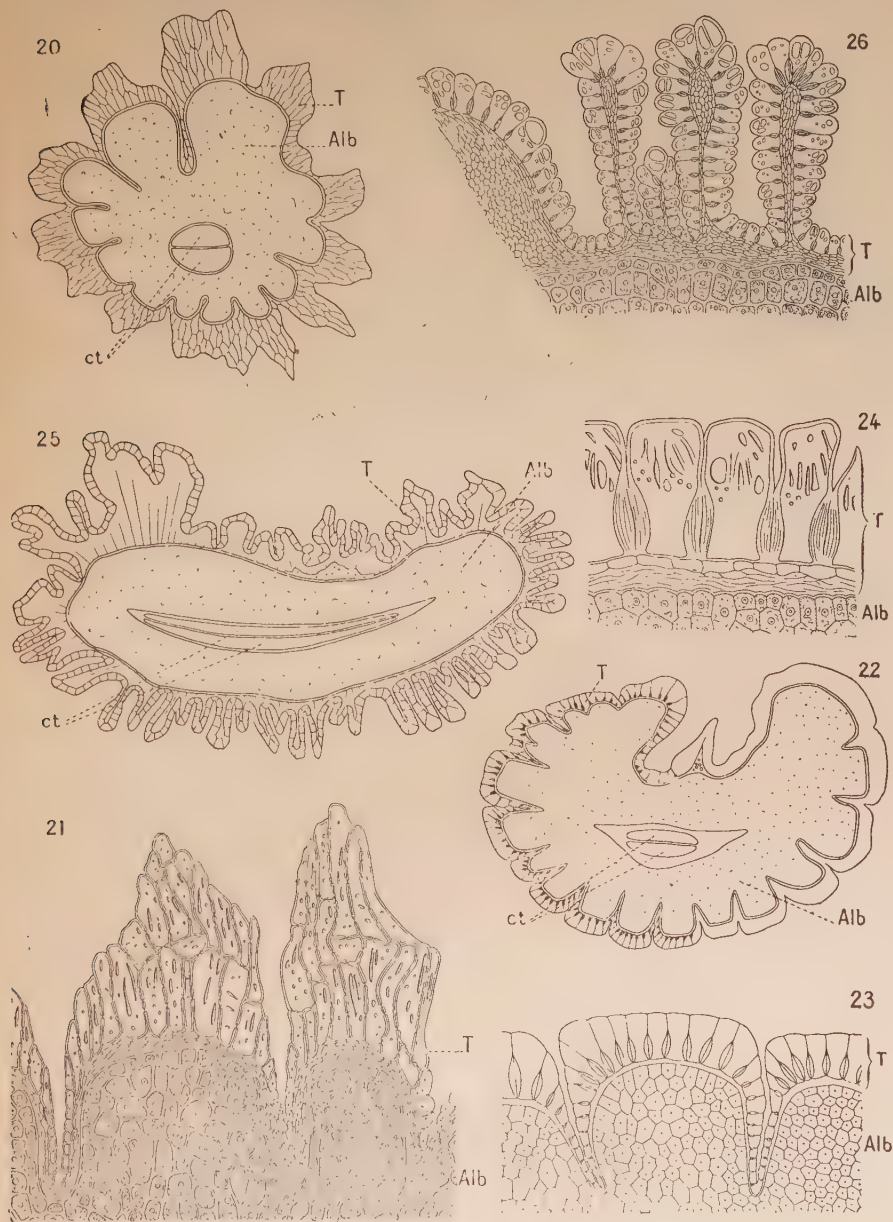


PLANCHE I.

FIG. 20. — *Tabernaemontana Barteri*. Section transversale de la graine mûre. Gr. : 12 ;
 FIG. 21. — *T. Barteri*. Portion grossie de la figure précédente. Gr. : 50 ; FIG. 22. — *Tab.*
Walllichiana. Section transversale de la graine mûre. Gr. : 12 ; FIG. 23. — *T. Walli-*
chiana. Portion grossie de la figure précédente. Gr. : 50 ; FIG. 24. — *Tab. sphærocarpa*.
 Coupe transversale du tégument. Gr. : 325 ; FIG. 25. — *Tab. pentasticta*. Section transver-
 sale de la graine mûre. Gr. : 12 ; FIG. 26. — *T. pentasticta*. Portion grossie de la figure
 précédente. Gr. : 50. Pour toutes les figures : T, tégument séminal ; Alb, albumen ;
 ct, cotylédons.

sies en un bourrelet lignifié, tandis que la paroi externe s'est peu modifiée (*fig. 22 et 23, Pl. I*). Chez le *T. sphærocarpa* Bl., ces cellules épidermiques, assez distinctes les unes des autres, dans leur moitié supérieure, présentent de nombreuses ponctuations (*fig. 24, Pl. I*).

Chez toutes ces espèces, le tissu sous-jacent à l'épiderme est toujours fortement réduit et considérablement écrasé. On y rencontre parfois quelques très rares mâcles d'oxalate de calcium.

T. pentasticta Scheff. Le tégument séminal offre ici, sur toute sa surface, la structure que nous avons rencontrée précédemment dans la région du hile chez le *Chilocarpus densiflorus* Bl.

Le contour de l'albumen n'est pas, chez cette espèce, mamelonné comme chez les autres *Tabernæmontana*, mais, au contraire, particulièrement régulier (*fig. 25, Pl. I*).

En revanche, le tégument séminal présente de hautes saillies, constituées par de petites cellules, mais recouvertes d'un épiderme à cellules très développées, épaissies à la base sur leurs parois radiales, et pourvues dans leur région externe de nombreuses ponctuations (*fig. 26, Pl. I*).

Les couches cellulaires voisines de l'albumen sont, comme toujours, fortement écrasées et plus ou moins résorbées.

ECHITIDÉES ou NÉRIÉES.

Six genres ont été étudiés dans cette tribu qui a toujours pour fruit un follicule, et dont la graine est constamment pourvue d'une aigrette.

PARSONSIA RHEEDII F. Villar (*Heligme Rheedii* Naves).
— Les graines, de 15 à 18 millimètres de longueur, sont

de couleur brune et présentent à la loupe des stries longitudinales parfaitement nettes.

Le tégument séminal est très épais. Les cellules de l'assise épidermique offrent, sur leurs parois radiales, de nombreuses ponctuations que l'on retrouve également dans les cellules du tissu sous-jacent, qui sont arrondies et à parois beaucoup plus minces (*fig. 27*).



FIG. 27. — *Parsonsia Rheedii*. Coupe transversale du tégument *T* ;
Alb, albumen. *Gr.* : 225.

Dans la région plus profonde du tégument, les cellules présentent des dimensions moindres, et sont dépourvues d'ornementation. Elles se trouvent fortement écrasées au voisinage de l'albumen qui occupe un volume égal à celui des cotylédons.

Le tégument séminal est totalement dépourvu d'oxalate de calcium.

Nerium Oleander Linn. — Les graines, petites et allongées en forme de fuseau, ont la surface chargée de poils de longueur fort inégale et dont les plus longs, voisins du micropyle, s'allongent et constituent une aigrette sessile.

Les cellules de l'assise externe sont de grandeur inégale et, allongées en poils ou non, elles sont toujours épaissies sur une portion de leurs parois radiales, à la façon de celles des *Strophanthus*.

Sous l'assise épidermique, le tégument séminal comprend un tissu assez épais de petites cellules d'autant plus écrasées qu'elles sont plus voisines de l'albumen.

Dans ce tissu comprimé, il y a lieu de noter la présence de cristaux prismatiques d'oxalate de calcium.

L'albumen charnu est peu épais.

Strophanthus P.DC. — Les graines de ce genre ont donné lieu, de la part de divers auteurs, et en particulier de V. PAYRAU (1), à un nombre suffisant d'observations pour que nous n'ayons pas cru devoir étendre les nôtres dans la même voie.

Les quelques espèces que nous avons examinées présentent toutes, dans leur ensemble, une structure analogue.

Dans le *S. Cunninghamii* A. DC., par exemple, (fig. 28), les cellules épidermiques, assez minces sur leurs parois externe et interne, possèdent sur leurs parois latérales les bourrelets d'épaississement que l'on rencontre chez tous les *Strophanthus* (2). Les assises des cellules sous-jacen-

(1) V. PAYRAU. — Rech. sur les *Strophanthus* (Thèse Doct. Univ.) Paris, 1900.

(2) Alors que chez les *Strophanthus*, les épaississements des parois latérales sont réguliers, chez le *Kickxia africana* ils sont arrondis, irréguliers, et se succèdent comme les grains d'un chapelet.

tes ont conservé leur structure intacte, mais les plus profondes sont transformées en une couche membraniforme assez épaisse.

Nous n'y avons pas rencontré d'oxalate de calcium.



FIG. 28. — *Strophanthus Cunninghamii*. Coupe transversale du tégument T ; Alb, albumen. Gr. : 500.

On sait que, chez certaines espèces, les cellules épidermiques peuvent s'allonger en poils.

Nous n'avons pas eu l'occasion de rencontrer, dans le tégument séminal des espèces que nous avons étudiées, les laticifères qui y ont été signalés par BLONDEL et PAYRAU, en dehors de la région du raphé.

APOCYNUM Linn. — Chez les trois espèces que nous avons étudiées, *A. cannabinum* L., *A. venetum* L., *A. androsæmifolium* L., les graines, petites et allongées en

forme de fuseau, possèdent un tégument de structure identique.

L'assise épidermique est formée de cellules à membranes très délicates ne présentant d'épaississements que sur une portion de leurs parois radiales (fig. 29).

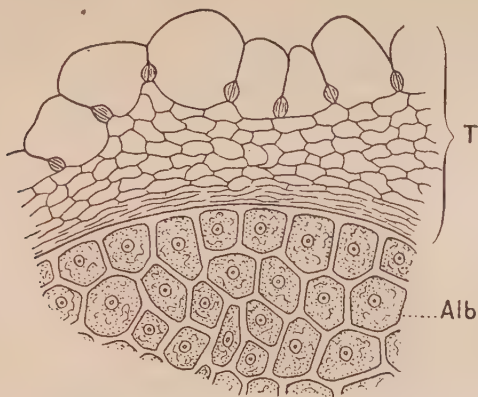


FIG. 29. — *Apocynum androsæmifolium*. Coupe transversale du tégument *T*; *Alb*, albumen. Gr. : 300.

Les cellules du tissu sous-jacent sont très petites, écrasées au voisinage de l'albumen, et ne renferment pas d'oxalate de calcium.

BAISSEA MULTIFLORA A.DC.— Les graines, longues de quelques millimètres, doivent leur teinte brune à une abondante matière colorante contenue dans les cellules épidermiques.

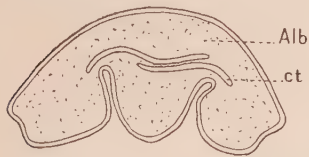


FIG. 30. — *Baissea multiflora*. Section transversale de la graine. En dedans du tégument, *Alb*, albumen, *ct*, cotylédons. Gr. : 10.

En section transversale, la graine se montre profondément divisée, sur la face adhérente au placenta, en trois parties sensiblement

égales, par deux sillons symétriques. Dans la région centrale de l'albumen, les cotylédons chevauchent nettement l'un sur l'autre (*fig. 30*).

Les cellules épidermiques, plutôt allongées radialement, sont modérément épaissies sur leur face externe et quelquefois en de certaines régions très limitées de leurs parois radiales (*fig. 31*).



FIG. 31. — *Baissea multiflora*. Coupe transversale du tégument *T* ;
Alb, albumen. *Gr.* : 325.

Au-dessous de l'épiderme, une à deux assises de cellules ont conservé, par places, leur structure normale ; mais, sur presque toute la périphérie de la graine, on ne rencontre d'ordinaire qu'une couche membraniforme, au milieu de laquelle se trouvent disposés, en une seule rangée, et assez distants les uns des autres, des cristaux prismatiques d'oxalate de calcium.

MANDEVILLA SUAVEOLENS Lindl. (*Echites suaveolens* A.DC.) — Les graines, de teinte brun-clair, mesurent environ 10 millimètres de longueur.

Leurs cellules épidermiques, considérablement développées et quelquefois divisées transversalement par une fine membrane, sont assez fortement épaissies sur leur paroi externe. Quelques-unes d'entre elles sont pourvues sur leurs faces radiales d'assez larges ponctuations.



FIG. 32. — *Mandevilla suaveolens*. Coupe transversale du tégument *T* ;
Alb, albumen. *Gr.* : 500.

Plus développé dans la région du raphé, le tissu sous-jacent ne comprend le plus souvent que 3-4 assises de cellules dont la structure est rendue assez apparente après traitement à l'eau de Javel.

L'oxalate de calcium, sous forme de prismes, n'est pas très abondant dans le tégument séminal (*fig. 32*).

CHAPITRE II.

Développement et structure du tégument séminal chez les Asclépiadacées.

Le fruit, de nature si variée chez les Apocynacées, offre, au contraire, chez les Asclépiadacées, la plus grande uniformité. Toujours formé par deux follicules, les rares variations qu'il peut présenter ne résident que dans sa forme et dans l'existence, plutôt exceptionnelle d'ailleurs, d'appendices, à sa surface. C'est ainsi que les fruits de *Calotropis* et de *Gonolobus*, par exemple, sont presque sphériques, et que ceux de certains *Asclepias* et du *Gomphocarpus physocarpus* Mey. sont pourvus d'aiguillons mous. Très rares sont les excroissances, en forme d'ailes, que l'on rencontre chez le genre *Dregea*.

La graine est sensiblement identique dans tous les genres. Généralement petite, de forme oblongue, elle porte à son extrémité supérieure une touffe de poils qui sert de moyen de transport pour la dissémination. Les *Sarcolobus* et *Finlaysonia* sont les seuls genres qui soient privés de cette aigrette soyeuse.

Le bord de la graine est assez fréquemment aminci, de façon à constituer une sorte d'aile périphérique plus ou moins développée.

Dans les *Heurnia*, *Stapelia*, par exemple, le pourtour de la graine est différencié en un bourrelet charnu et transparent.

L'embryon droit, à cotylédons plans, est toujours entouré d'un albumen charnu, en général peu abondant.

Unies très étroitement aux Apocynacées, les Asclépiadacées n'en diffèrent guère que par la structure des étamines et l'existence de pollinies.

D'après la nature du pollen, on subdivise la famille en deux grands groupes, les **Périplocées**, avec pollen granuleux en tétrades, et les **Asclépiadées**, avec pollen soudé en pollinies.

PÉRIPLOCÉES.

CRYPTOSTEGIA MADAGASCARIENSIS Boj. — Cette espèce est la seule du groupe des Périplocées que nous ayons étudiée.

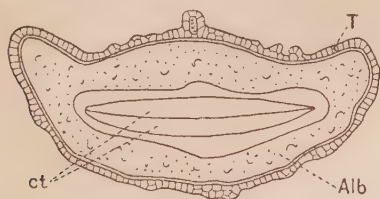


FIG. 33. — *Cryptostegia madagascariensis*. Section transversale de la graine : T, tégument ; Alb, albumen ; ct, cotylédons. Gr. : 15.

En section transversale, la graine montre ses bords légèrement incurvés, et présente, de place en place, de petites saillies dont la plus proéminente correspond au raphé (fig. 33).

Le tégument séminal est réduit le plus souvent à une assise épidermique recouvrant une couche membraniforme. Les cellules de cet épiderme, légèrement épaissies extérieurement, ont conservé minces leurs autres parois.

Toutefois, au niveau des petites proéminences que nous avons signalées, la structure du tégument est différente. Pour protéger le petit massif cellulaire qui s'est développé en cet endroit, les cellules épidermiques ont notablement

épaissi leurs parois latérales qui se montrent pourvues de nombreuses ponctuations (fig. 34).



FIG. 34. — *Cryptostegia madagascariensis*. Coupe transversale du tégument *T*, avec cristaux d'oxalate de calcium ; *Alb*, albumen. Gr. : 500.

La couche membraniforme, d'égale épaisseur sur toute la périphérie de la graine, renferme d'abondants cristaux d'oxalate de calcium, répartis en plusieurs rangées.

ASCLÉPIADÉES.

Les espèces de ce groupe que nous avons examinées appartiennent aux genres *Araujia*, *Gomphocarpus*, *Asclepias*, *Heurnia*, *Stapelia*, *Sarcolobus*, *Stephanotis*, *Perularia*, *Calotropis*, *Morrenia*, *Cynanchum*, *Oxypetalum*, *Hoya* (1).

ARAUJIA ALBENS G. Don (*A. sericifera* Brot.). — La section transversale de la graine est pentagonale. De toutes les assises du tégument ovulaire, l'externe est la seule qui ait persisté, toutes les autres se trouvant réduites à une

(1) Pour faciliter le groupement des figures, ces genres n'ont pas été étudiés dans leur ordre rigoureusement naturel.

couche membraniforme dans laquelle les cristaux d'oxalate de calcium sont rares.

Les cellules épidermiques, en général plus larges que hautes, ont leur paroi externe légèrement épaissie. La plupart d'entre elles se prolongent en papilles, assez développées parfois pour constituer de véritables poils.

De place en place, cette transformation n'a pas lieu : les cellules de l'épiderme ne s'allongent pas, mais, en revanche, elles épaississent leurs parois latérales sous forme d'un réseau, nettement lignifié (*fig. 35*).



FIG. 35. — *Araujia albens*. Coupe transversale du tégument *T*, réduit à son assise épidermique, dont les cellules sont pourvues d'épaississements réticulés; *Alb*, albumen. *Gr.* : 500.

L'albumen, assez épais, est constitué par 10 à 12 assises de cellules.

GOMPHOCARPUS PHYSOCARPUS E. Mey. — La graine offre, en section transversale, une face nettement concave, alors que l'autre s'incurve fortement en formant, de chaque côté, une aile très réduite.

Sur tout son pourtour, on observe, comme chez le *Cryptostegia madagascariensis* Boj., de petites proéminences qui sont un peu plus développées dans la large gouttière correspondant au raphé (*fig. 36*).

Les cellules épidermiques, pourvues d'une fine cuticule, se sont simplement allongées radialement et plus ou moins en papilles dans les régions les plus minces du tégument

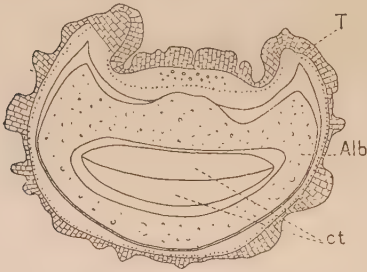


FIG. 36. — *Gomphocarpus physocarpus*. Section transversale de la graine : *T*, tégument ; *Alb*, albumen ; *ct*, cotylédons. *Gr.* : 15.

séminal, tandis qu'ailleurs elles se sont cloisonnées en un massif cellulaire, de façon à constituer soit de petites saillies, soit les ailes auxquelles nous faisons allusion précédemment.

L'assise sous-épidermique conserve une structure cellulaire parfaitement nette, et c'est à son

voisinage que sont localisés de nombreux cristaux d'oxalate de calcium répartis d'une façon ininterrompue,

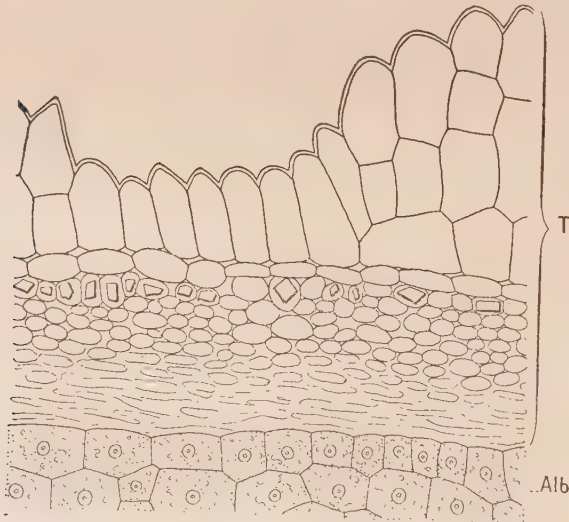


FIG. 37. — *Gomphocarpus physocarpus*. Coupe transversale du tégument *T*, dont la seconde assise sous-épidermique est pourvue de cristaux d'oxalate de calcium ; *Alb*, albumen. *Gr.* : 325.

sinon au voisinage des ailes, sur toute la périphérie de la graine (*fig. 37*).

Sous l'assise cristallifère, on trouve encore 4 à 5 assises de petites cellules recouvrant une couche membrani-forme.

L'albumen comprend 8 à 10 assises de cellules.

G. FRUTICOSUS R. Br. — Les graines de cette espèce offrent une structure un peu différente de celle du *G. physocarpus* E. Mey., et se rapprochent plutôt, par le développement plus accentué de leurs ailes, des graines d'*Asclepias*.

L'oxalate de calcium s'y trouve moins abondant que dans le *G. physocarpus* E. Mey.

ASCLEPIAS Linn. — Les diverses espèces d'*Asclepias* que nous avons étudiées présentent dans leur ensemble, au point de vue de la constitution anatomique de leur tégument séminal, la plus grande analogie. Ce n'est que dans la structure de leur région périphérique aplatie en sorte d'aile, que des différences peuvent être mentionnées. L'oxalate de calcium est, en outre, plus ou moins abondant suivant l'espèce considérée.

L'albumen comprend, en moyenne, 6-8 assises de cellules.

Examinons successivement la structure du tégument séminal proprement dit et ensuite celle de la région ailée.

Le tégument séminal offre tous les caractères que nous avons rencontrés chez le *Gomphocarpus physocarpus* E. Mey.

Les cellules épidermiques, à parois latérales et interne minces, épaississent légèrement leur membrane externe

qui se termine le plus souvent en une papille plus ou moins développée. Vues de face, ces cellules sont de forme polygonale (fig. 38).

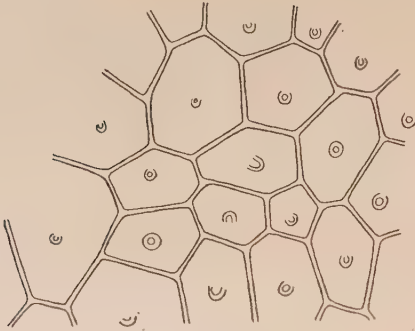


FIG. 38. — *Asclepias Sullivantii*. Cellules, avec papilles, de l'assise épidermique du tégument séminal. Gr. : 500.

Cet épiderme se dédouble aussi, par places, de façon à constituer les petites proéminences parenchymateuses que nous avons déjà rencontrées dans les genres précédents.

Les assises sous-jacentes ont assez nettement conservé leur structure cellulaire dans la zone externe, mais sont fortement écrasées dans les couches plus profondes (fig. 39).



FIG. 39. — *Asclepias curassavica*. Coupe transversale du tégument T, pourvu de cristaux d'oxalate de calcium ; Alb, albumen. Gr. : 200.

L'assise cristallifère entoure la graine chez les *A. curassavica* Linn. et *A. Sullivantii* Engelm.

L'oxalate de calcium est, au contraire, moins abondant chez les *A. variegata* Linn., *A. Cornuti* Deene., *A. lanuginosa* H.B. et K. et *A. phytolaccoides* Lyon.

L'aile, longue et étroite chez l'*A. phytolaccoides* Lyon, et l'*A. curassavica* Linn., etc., est renflée chez l'*A. Sullivantii* Engelm. *

Chez l'*A. phytolaccoides* Lyon, par exemple, les cellules épidermiques de l'aile (fig. 40, Pl. II) (1) présentent les mêmes caractères que celles du corps de la graine : elles ont sensiblement les mêmes dimensions et elles sont dépourvues d'ornementation.

Un peu comprimées à la base de l'aile, les cellules du tissu sous-jacent ne possèdent pas non plus de ponctuations.

Dans l'*A. curassavica* Linn., les cellules épidermiques deviennent très petites à la naissance de l'aile, mais vers l'extrémité de cette dernière elles acquièrent des dimensions beaucoup plus grandes, et offrent sur leurs parois un réseau d'épaississement que l'on retrouve d'ailleurs dans les cellules du tissu qu'elles recouvrent (fig. 41, Pl. II).

La couche membraniforme du tégument séminal, avec quelques cristaux d'oxalate de calcium, se prolonge, chez l'*A. curassavica* Linn., sur une longueur assez étendue de l'aile.

Chez l'*A. Sullivantii* Engelm., l'aile, fortement rétrécie à la base, livre passage, en quelque sorte, sur un faible parcours, à la couche membraniforme du tégument séminal. Elle s'élargit ensuite brusquement pour s'amincir à son extrémité. Ses cellules, allongées pour la plupart en papilles, sont pourvues de nombreuses ponctuations que l'on retrouve également dans les cellules du tissu sous-jacent (fig. 42, Pl. II).

L'aile des *A. lanuginosa* H.B. et K. et *A. speciosa* Torr. est également pourvue d'ornementation. Celle de l'*A. variegata* Linn. n'en possède pas.

(i) Les figures 40 à 47 inclus ont été groupées dans la planché II.

Les graines d'*Asclepias Vincetoxicum* L. et d'*A. nigra* L. (genre *Vincetoxicum* Moench) offrent, avec de légères variations, la structure des espèces précédentes.

HEURNIA PENZIGII N.E.Br. — Jusqu'à un stade assez avancé du développement de l'ovule, l'épiderme du tégument n'offre aucune modification. Mais bientôt, sur la face correspondant au raphé, les cellules épidermiques des extrémités latérales s'allongent d'une façon démesurée. Leurs parois, dans la suite, se subérifient et présentent de nombreuses et très fines ponctuations. Elles constituent en définitive, autour de la graine, une sorte de bourrelet transparent, assez large et charnu (*fig. 43*, Pl. II).

Si l'on fait abstraction des 2 à 3 assises de petites cellules situées sous l'épiderme de l'autre face (*fig. 44*, Pl. II), on voit que l'origine de cette zone périphérique du *Heurnia Penzigii* N.E. Br. est bien différente de celle des *Asclepias* et qu'elle peut être considérée comme épidermique.

Le tégument séminal proprement dit n'offre aucune particularité méritant d'être signalée.

Le *H. primulina* N.E. Br. offre les mêmes caractères que le *H. Penzigii* N.E. Br.

STAPELIA MUTABILIS Jacq. — On retrouve, dans cette espèce, au point de vue de l'organisation de l'aile, la même structure que dans les espèces précédentes, et il est vraisemblable qu'elle existe également dans les genres voisins: *Decabelone*, *Duvalia*, etc., offrant, avec le *Stapelia*, beaucoup de caractères communs.

SARCOLOBUS SPANOGHEI Miq. — La graine de cette Asclépiadée, aplatie en forme de disque, ne mesure pas moins

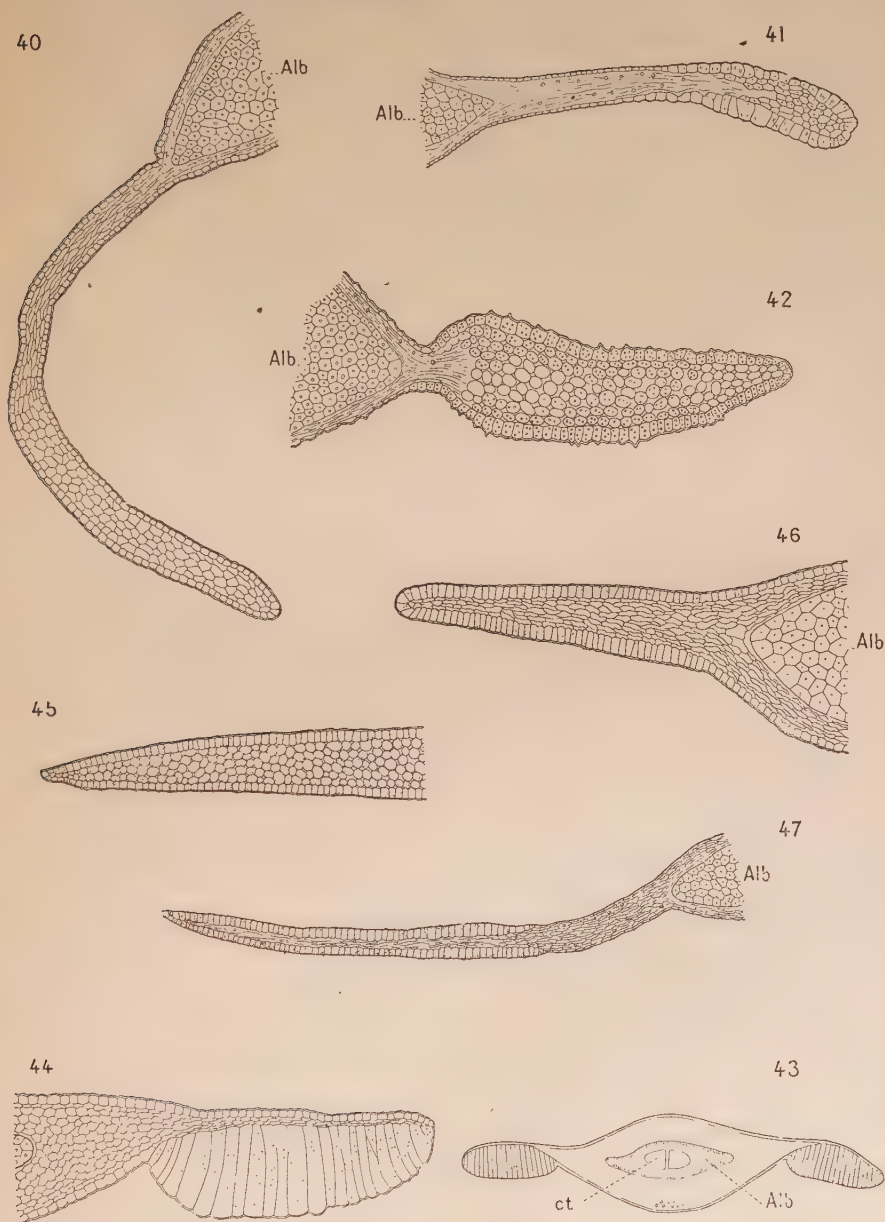


PLANCHE II.

Coupes transversales intéressant la région ailée de la graine. FIG. 40. — *Asclepias phytolacoides*. Gr. : 35; FIG. 41. — *A. curassavica*. Gr. : 50; FIG. 42. — *A. Sullivantii*. Gr. : 35; FIG. 43. — Section transversale de la graine de *Heurpia Pensigii* avant complète maturité. Gr. : 12; FIG. 44. — *H. Pensigii*. Portion grossie de la figure précédente. Gr. : 35; FIG. 45. — *Sarcobolus Spanoghei*. Gr. : 35; FIG. 46. — *Stephanolis floribunda*. Gr. : 50; FIG. 47. — *Pergularia minor*. Gr. : 35. Pour toutes les figures : Alb, albumen; cl, cotylédons.

de 2 centimètres de diamètre, dont la moitié pour l'aile qui l'entoure.

Son tégument est assez épais et possède une assise épidermique dont les cellules sont pourvues de nombreuses ponctuations.

Dans la région ailée, l'épiderme présente les mêmes caractères que sur la surface de la graine proprement dite; mais, de plus, tout le parenchyme du tissu sous-jacent est également constitué par des éléments à parois légèrement épaissies et ponctuées (*fig. 45*, Pl. II).

STEPHANOTIS FLORIBUNDA Brongn. — L'épiderme du tégument séminal offre une structure identique à celle de l'espèce précédente, mais, dans la région ailée, le parenchyme conserve la même constitution anatomique que dans le corps de la graine. On n'y observe ni sclérification, ni ponctuation des parois cellulaires (*fig. 46*, Pl. II).

PERGULARIA MINOR Andr. — Le tégument séminal est excessivement mince et son assise épidermique est à peine différenciée.

L'aile, très longue et très étroite, présente aussi, à sa base, un épiderme à peine distinct. Mais, sur une bonne moitié de son extrémité, ces cellules épidermiques se développent bien davantage et consolident leurs parois par un réseau d'épaississement, à mailles très serrées, nettement sclérifié (*fig. 47*, Pl. II).

À la naissance de l'aile, le tissu renferme d'assez nombreux cristaux d'oxalate de calcium. Au-delà, il se trouve réduit à l'état membraniforme.

CALOTROPIS PROCERA (Willd.) R. Br. — La graine est entourée d'une aile assez développée.

Dans la région non ailée, les cellules épidermiques, dépourvues de ponctuations, s'allongent toutes, soit en papilles, soit en véritables poils à paroi faiblement épaissie.

Sous une couche de cellules écrasées existe une assise de cellules à cristaux d'oxalate de calcium. Ces cellules offrent, inférieurement, en certaines régions de la graine, un épaississement très marqué de nature cellulosique (*fig. 48*).

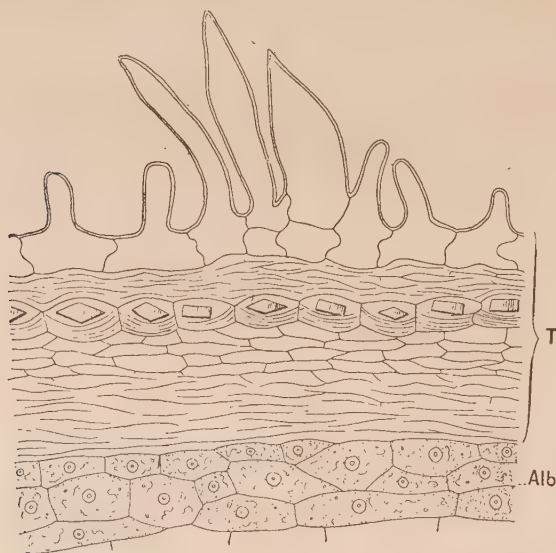


FIG. 48. — *Calotropis procera*. Coupe transvale du tégument *T*, dont l'assise à cristaux d'oxalate de calcium est bien différenciée; *Alb*, albumen. *Gr.* : 500.

Sous cette assise cristallifère, le tissu est plus ou moins écrasé.

L'albumen ne comporte, là où il est le plus épais, que 4-5 assises de cellules.

Les cellules épidermiques de l'aile sont très développées et pourvues de nombreuses ponctuations (*fig. 49*). Toutes s'allongent également en papilles ou en poils.

L'assise cristallifère ne pénètre qu'à peine dans la région ailée constituée par un parenchyme de cellules à parois minces et plus ou moins écrasées.

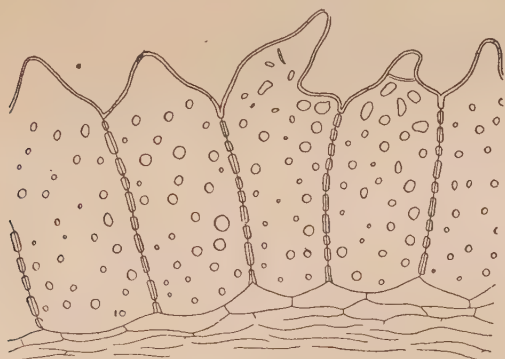


FIG. 49. — *Calotropis procera*. Cellules épidermiques, à nombreuses ponctuations, de la région ailée. Gr. : 425.

La structure du *C. gigantea* (Willd.) R. Br. est la même.

MORRENIA ODORATA (Hook. et Arn.) Lindl.— La graine de cette espèce n'est pas ailée.

Les cellules épidermiques, petites et terminées en papilles, en certaines régions, s'allongent d'ailleurs bien davantage. On a ainsi de véritables plages de hautes cellules, dont les parois sont pourvues de très nombreuses ponctuations, et qui sont analogues à celles que nous mentionnerons un peu plus loin chez l'*Oxypetalum mucronatum* Fourn. (fig. 51).

L'épiderme recouvre un abondant tissu de petites cellules, où l'oxalate de calcium est rare, fortement comprimées et plus ou moins résorbées au voisinage de l'albumen.

CYNANCHUM ACUTUM L.— Sous un épiderme de cellules peu développées, le tégument séminal est constitué par

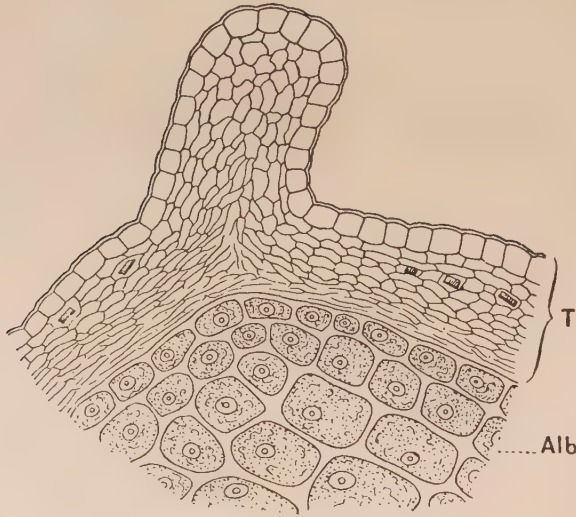


FIG. 50. — *Cynanchum acutum*. Coupe transversale de la région ailée: T, tégument, avec quelques cristaux d'oxalate de calcium; Alb, albumen. Gr. : 200.

une zone de petites cellules aplaties tangentiellement, avec quelques cristaux d'oxalate de calcium.

L'aile est très courte (*fig. 50*).

OXYPETALUM MUCRONATUM Fourn. — Contrairement à celle du *Morrenia odorata* (Hook. et Arn.) Lindl., la graine de l'*O. mucronatum* Fourn. est ailée, mais la structure anatomique du tégument séminal est sensiblement analogue dans les deux espèces : mêmes cellules épidermiques en papilles et mêmes plages de hautes cellules à parois réticulées (*fig. 51*).

L'oxalate de calcium semble être plus abondant dans l'*Oxypetalum mucronatum* Fourn. que dans le *Morrenia odorata* (Hook. et Arn.) Lindl.



FIG. 51. — *Oxypetalum mucronatum*. Coupe transversale du tégument T; Alb, albumen. Gr. : 150.

HOYA AUSTRALIS R. Br.— L'assise épidermique est très développée et constitue, à elle seule, plus des trois quarts

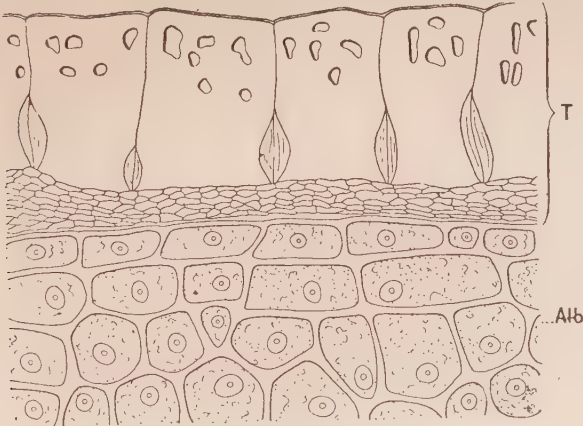


FIG. 52. — *Hoya australis*. Coupe transversale du tégument T, dont les cellules épidermiques sont pourvues de ponctuations dans la région supérieure, et d'épaississements sur la portion inférieure de leurs parois radiales; Alb, albumen. Gr. : 500.

de l'épaisseur du tégument séminal. Les cellules qui la composent sont hautes et larges, pourvues à la base de leurs parois radiales d'un bourrelet d'épaississement en forme de fuseau (*fig.* 52). Dans leur portion supérieure, elles offrent de larges ponctuations.

Le tissu sous-jacent est réduit à quelques rangées de petites cellules aplaties dans lesquelles on ne remarque pas de cristaux d'oxalate de calcium.

L'albumen ne compte que 4-5 assises de cellules.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Nos recherches ont été poursuivies sur près d'une trentaine de genres, n'ayant fait jusqu'ici l'objet d'aucune observation, et répartis d'une façon sensiblement égale entre les Apocynacées et les Asclépiadacées. Chez quelques autres, nous avons complété ou corroboré, par l'étude de certaines espèces, les résultats acquis jusqu'ici par les auteurs qui nous ont précédé sur le même sujet.

Le tégument ovulaire, plus ou moins épais au moment de la fécondation, recouvre directement le sac embryonnaire, par suite de la résorption hâtive de l'épiderme du nucelle, aussi bien chez les Asclépiadacées que chez les Apocynacées.

La différenciation si nette de l'assise interne de ce tégument dans les *Amsonia*, n'a pu être constatée, dans aucun autre genre, au cours des observations minutieuses que nous avons faites à cet égard.

Les assises, d'ordinaire très nombreuses, que comprend à un moment donné l'enveloppe ovulaire, ne concourent pas toutes à la formation du tégument séminal, par suite des transformations profondes qu'elles subissent durant la maturation.

Le plus généralement, la résorption du tégument ovulaire commence au voisinage immédiat de l'albumen, et se poursuit peu à peu en direction centrifuge, ne respectant que les couches les plus externes, quelquefois même l'épiderme seul. Les restes des assises ainsi écrasées et

dépourvues de structure constituent une « *couche membraniforme* » plus ou moins épaisse.

Chez les *Amsonia*, l'assise interne du tégument ovulaire, si distincte du tissu ambiant par la forme spéciale et le riche contenu protoplasmique de ses cellules, joue le rôle d'assise digestive. C'est en dehors d'elle que s'accomplit cette résorption que nous avons vu débiter, dans le cas précédent, au contact même de l'albumen, et elle persiste jusque dans la graine mûre, prenant ainsi part à la constitution du tégument séminal.

Dans l'ovule du *Leuconotis eugeniifolius* (Wall.) A.DC., le parenchyme de la zone interne du tégument commence bien à se résorber, mais la résorption cesse, à un moment donné, dans cette région, pour apparaître, en revanche, dans les couches immédiatement sous-épidermiques. Dans ces conditions, une assise de la couche moyenne du tégument ovulaire persiste et forme, dans la graine mûre, l'assise interne du tégument, comme chez les *Amsonia*. Son origine, toutefois, est bien différente.

Quelle est la structure définitive du tégument séminal, lorsque l'enveloppe ovulaire est parvenue au terme des modifications dont elle est le siège ?

Abstraction faite de la couche membraniforme, le tégument séminal peut être constitué uniquement par l'assise épidermique du tégument ovulaire. Des exemples de ce cas peuvent se rencontrer aussi bien chez les Apocynacées que chez les Asclépiadacées.

Mais, le plus souvent, on retrouve, entre l'épiderme et la couche membraniforme, quelques assises de cellules parenchymateuses dont la structure est demeurée nettement intacte. Chez les *Cerbera lactaria* Buch. Ham. et *Tanghinia venenifera* Poir., les cellules des couches sous-jacentes à l'épiderme ont même acquis des dimensions considérables, et leurs parois épaissies offrent, dans la seconde espèce, d'abondantes ponctuations.

Plus épais que dans les autres Apocynacées, le tégument séminal de ces deux espèces est, en outre, caractérisé par la présence de très nombreuses trachées dans la face de la graine non adhérente au placenta.

On a vu que, dans les *Amsonia*, l'assise interne du tégument ovulaire, et, dans le *Leuconotis eugeniifolius* (Wall.) A.DC., une assise moyenne de ce tégument, concourent à la formation du tégument séminal.

Les cellules épidermiques, qui sont seules à assumer, dans la plupart des cas, la protection effective de l'amande, conservent, très rarement, toutes leurs parois minces et sans sculpture (*Allamanda neriiifolia* Hook., *Leuconotis eugeniifolius* (Wall.) A.DC.).

Quelquefois les modifications ne portent que sur la membrane externe qui peut s'épaissir plus ou moins (*Chilocarpus atroviridis* Bl., *Asclepias curassavica* L., *Culotropis procera* (Willd.) R. Br.), mais, le plus souvent, elles gagnent toutes les parois, et surtout les parois latérales, en particulier sous la forme d'un bourrelet de hauteur et d'épaisseur très variables (*Cerbera lactaria* Buch. Ham., *Ochrosia coccinea* Miq., *Strophanthus*, *Apocynum*, etc...).

Dans bien des cas, la cellule épidermique possède un bourrelet d'épaississement à la base et un réseau de même nature dans la partie supérieure (*Melodinus micranthus* Hook. f., *Voacanga macrophylla* Bl., *Tabernæmontana sphærocarpa* Bl., *Hoya australis* R. Br.).

D'autres fois, l'ornementation des parois de l'épiderme consiste en un réseau dont les mailles sont parfois si serrées qu'elles ne laissent plus entre elles que des ponctuations (*Vinca rosea* L., *Parsonsia Rheedii* F. Villar, *Cryptostegia madagascariensis* Boj., *Araujia albens* G. Don, région ailée de plusieurs Asclépiadacées, etc...).

Simple d'ordinaire, l'épiderme se dédouble parfois, sinon sur toute la périphérie de la graine, du moins loca-

lement, de façon à constituer des sortes de papilles quelquefois très développées (*Amsonia salicifolia* Pursh, *Tabernæmontana Barteri* Hook., *Gomphocarpus physocarpus* E. Mey.).

Dans le *Tabernæmontana pentasticta* Scheff., et dans la région du hile chez le *Chilocarpus densiflorus* Bl., où le tégument séminal est très sinueux, les cellules épidermiques, tout en ne comprenant qu'une seule assise, forment aussi de nombreuses saillies papilliformes.

La zone amincie, qui forme autour des graines de certaines Asclépiadacées une sorte d'aile plus ou moins développée, est constituée par un parenchyme parfois très écrasé, protégé par un épiderme à cellules souvent plus grandes que celles de la surface proprement dite de la graine, et munies de nombreuses punctuations. Mais, alors que d'ordinaire ces cellules épidermiques acquièrent les mêmes dimensions sur les deux faces de l'aile, il en est tout autrement chez les *Stapelia* et *Heurnia* où la zone charnue périphérique tire son origine des cellules de l'épiderme correspondant à la face du raphé. Ces cellules, qui se sont fortement accrues, possèdent des parois minces, abondamment et finement ponctuées, et se colorant, d'une façon intense, par la fuchsine ammoniacale.

Il nous reste à mentionner, en ce qui concerne le tégument séminal, la présence fréquente, à son intérieur, de cristaux d'oxalate de calcium, le plus souvent prismatiques, et que l'on rencontre incontestablement, en plus grande quantité, chez les Asclépiadacées que chez les Apocynacées. Ces cristaux sont généralement répartis en une assise de la zone externe du tégument. Dans un même genre, telle espèce peut en être pourvue abondamment, et telle autre n'en pas posséder.

En ce qui concerne l'albumen, nous avons pu constater que les semences de *Cerbera lactaria* Buch. Ham. et de *Tanghinia venenifera* Poir. n'en sont pas totalement dé-

pourvues. Il en existe toujours deux assises dans la première et quatre assises dans la seconde espèce.

De l'ensemble de nos recherches, malheureusement trop limitées, par suite des difficultés que présente l'obtention des matériaux, est-il possible de tirer quelques conclusions, relativement aux analogies et aux différences que peuvent offrir les Apocynacées et les Asclépiadacées, dans la structure de leur tégument séminal ?

Il est incontestable qu'en raison de la nature plus variée de leur fruit, les Apocynacées possèdent, dans leur ensemble, plus de variété, relativement à la structure de leur tégument séminal, que les Asclépiadacées.

L'ornementation des cellules épidermiques atteint, chez certaines d'entre elles, un haut degré de complication que nous n'avons pas rencontré dans la seconde famille.

Toutefois, cette structure parfois si complexe du tégument séminal offre, souvent aussi, beaucoup plus de simplicité, et entre les *Allamanda* et *Leuconotis* à cellules dépourvues de toute sculpture et le genre *Melodinus* à organisation si particulière, on peut observer, chez les Apocynacées, tous les termes de passage : simple épaissement de la membrane externe, épaissement en réseau des parois latérales ou en un bourrelet plus ou moins épais. Or, ces divers modes d'ornementation que peut revêtir la cellule épidermique se rencontrent chez les Asclépiadacées. S'il demeure exact que les graines aigrettées des Apocynacées-Nériées possèdent, au point de vue de la structure de leur tégument séminal, la plus grande analogie avec celles des Asclépiadacées, il y a donc lieu d'ajouter qu'il en est de même pour bien d'autres Apocynacées.

En résumé, il ressort de nos observations qu'il n'existe pas, entre les deux familles, à l'égard de la structure de leur graine, de différence nettement tranchée, car nous

n'oserions, en terminant, invoquer, pour l'établir, l'existence d'oxalate de calcium, en plus grande quantité, chez les Asclépiadacées étudiées par nous, que dans les Apocynacées.

Vu, bon à imprimer :

Le Président de Thèse,

L. GUIGNARD.

Vu :

Le Directeur de l'Ecole,

H. GAUTIER.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

L. LIARD.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Introduction.....	5
Liste des espèces décrites.....	9

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE I. — Historique.....	11
CHAPITRE II. — Développement de l'ovule en graine chez les Apocynacées et les Asclépiadacées...	16

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE I. — Développement et structure du tégument séminal chez les Apocynacées.....	23
<i>Allamanda</i>	24
<i>Leuconotis</i>	26
<i>Willughbeia</i>	27
<i>Melodinus</i>	28
<i>Chilocarpus</i>	30
<i>Cerbera</i>	32
<i>Tanghinia</i>	33
<i>Ochrosia</i>	35
<i>Kopsia</i>	36
<i>Amsonia</i>	37
<i>Vinca</i>	40
<i>Voacanga</i>	40
<i>Tabernæmontana</i>	41

<i>Parsonsia</i>	45
<i>Nerium</i>	47
<i>Strophanthus</i>	47
<i>Apocynum</i>	48
<i>Baissea</i>	49
<i>Mandevilla</i>	50
CHAPITRE II. — Développement et structure du tégument séminal chez les Asclépiadacées.....	
<i>Cryptostegia</i>	53
<i>Araujia</i>	54
<i>Gomphocarpus</i>	55
<i>Asclepias</i>	57
<i>Heurnia</i>	60
<i>Stapelia</i>	60
<i>Sarcolobus</i>	60
<i>Stephanotis</i>	63
<i>Pergularia</i>	63
<i>Calotropis</i>	63
<i>Morrenia</i>	65
<i>Cynanchum</i>	66
<i>Oxypetalum</i>	66
<i>Hoya</i>	67
Résumé et Conclusions...	69

